# ACTA HISTORICO-CHRONOLOGICO-MECHANICA CIRCA METALLURGIAM IN HERCYNIA SUPERIORI.

Oder

## Historisch-chronologische Nachricht und theoretische und practische Beschreibung

des

# Maschinenwesens,

und der

## Hülfsmittel bey dem Bergbau

auf

## dem Oberharze,

darin insbesondere gehandelt wird

von denen

Maschinen und Hülfsmitteln, wodurch der Bergbau befördert wird, als von dem Markscheiden, Schacht- und Grubenbau, von Bohren und Schießen,

von den

Maschinen und Vorrichtungen, das gewonnene Erz zu Tage zu bringen,

von den

Maschinen, wodurch das Erz zu Sand gestoßen wird,

oder

von Puchwerken und der Pucharbeit,

von den

Maschinen in der Hütte, aus den Erzen Silber, Bley, Glötte und Kupfer zu schmelzen, und von der gesammten Hütten-Arbeit nach einander,

von den

Münzmaschinen, das Silber fein zu brennen, und zu Geld zu vermünzen.

Ausgefertiget

von

Henning Calvör.

Erster Theil.

Braunschweig,
im Verlag der Fürstl. Waysenhaus-Buchhandlung, 1763.

Dem

Allerdurchlauchtigsten und Großmächtigsten

Fürsten und Herrn,

H E R R N

# G E O R G III.

König von Großbritannien, Frankreich

und Irrland,

Beschützern des Glaubens,

Herzogen zu Braunschweig und Lüneburg,

des Heiligen Römischen Reichs Ertzschatzmeistern und Churfürsten rc. rc.

Meinem allergnädigstem König, Chur-

Fürsten und Herrn.

# Allerdurchlauchtigster, Großmächtigster König, Churfürst und Herr!

Die ausnehmende hohe Weisheit, womit Ew. Majestät, als ein Salomon unserer Zeiten, den Großbritannischen Thron bestiegen, und seit der Zeit demselben den größesten Glanz gegeben, leuchtet dermaßen in die Ferne, daß aller Welt Augen auf dieselbe gerichtet sind, solche nach Gebühr verehren und sich darüber verwundern.

Diese ist der Grund, daß Dero mächtige Königreiche in dem glückseligen Zustande nicht nur erhalten sind, worinn selbige von Dero Herrn Großvaters Königl. Majestät, GEORG dem Zweyten, Glorwürdigsten Andenkens hinterlassen sind, sondern derselbe noch sehr vermehret und vergrößert worden. Diese ist der Grund, daß zu Wasser und zu Lande so große Siege wider Dero mächtigen Feinde durch die Klugheit und Tapferkeit Ew. Majestät Krieges-Befehlhaber

an beyden Orten erfochten worden. Denn der große Römische
Lib. 1. offic. Bürgermeister sagt aus der Erfahrung: Parvi sunt foris arma, nisi est consilium domi. Diese ist der Grund, daß durch Ew. Majestät vermittelst des Beystandes des Allmäch-
Es. 22, 4. tigen, die Schwerdter in Pflugscharen, die Spieße in Sicheln, Eisen und Bley in Oliven, die Kriege in Lorbeern verwandelt, denen alles ruinirenden blutigen Kriegen gesteuret, und in allen Welttheilen, wo der Krieg sein Lager aufgeschlagen gehabt, Friede und Ruhe zuwege gebracht worden.

Dis ist eine solche ruhmvolle Sache da Ew. Majestät ihren siegreichen Waffen, dadurch sie ihren Feinden furchtbar und respectabel geworden, den süßen und alles erquickenden Frieden vorziehen, davon ein Römischer Staatsmann und Geschichtschrei-
Liv. libr. 30. ber sagt: melior tutiorque est certa pax, quam sperata victoria, haec in tua, illa in Deorum manu est. Welcher gemachte Friede das Geblüt aller redlichen und getreuen Unterthanen für Freuden wallend, und die Stimmen jauchzend gemacht, dessen Genuß nach so langen angehaltenen Kriegen sich besser empfinden, als mit einer menschlichen Feder hinlänglich beschreiben lässet, wenn auch gleich die berühmsten griechische und lateinische Redner ein Demosthenes und ein Cicero die Federn dazu schärfen. Daher wenn jener Poet die Glückseligkeit des Friedens in die Kürze fassen will, so ist davon sein Ausspruch:
Silius Italic. lib. II. Pun. pax optima rerum quas homini novisse datum est.

Wenn denn der HErr, wider welchen keine Weisheit, kein
Prov. 21, 30. 31. Verstand, kein Rath hilft, den Königen den Sieg giebet, und also der Sieg vom HErrn kömt, wenn der Beherrscher aller Dinge

die

die Herzen der hohen Potentaten mitten unter den siegenden Waffen zum Friede, zur Wolfarth der Länder, lencket, und ihnen Gedanken des Friedens einflößet, so müssen wir zu seiner Verherrligung bekennen: Das ist vom HErrn geschehen, und ist ein Wunder für unsern Augen und müssen wir in demuthsvollem Geiste ferner bekennen: Gelobet seyst du HErr GOtt Israel, dir gebühret die Majestät und Gewalt, Herrligkeit Sieg und Dank. Denn alles, was im Himmel und auf Erden ist, das ist dein. Dein ist das Reich und du bist erhöhet über alles zum Obersten. Du herrschest über alles, in deiner Hand stehet Kraft und Macht, in deiner Hand stehet es, jedermann groß und stark zu machen. Nun unser GOtt, wir danken dir, und rühmen den Nahmen deiner Herrligkeit. Da nun GOtt Ew. Königl. Majestät zu einem so großen Werkzeuge ausersehen, und wir die göttliche Regierung in Dero hohen Person erkennen, und mit gebeugten Knien verehren müssen; So werden die Geschichtbücher solche Königl. Weisheit, verknüpfet mit Großmuth und Gnade, begleitet von der Glückseligkeit, bey der künftigen Welt verewigen, da Dero große und so rühmliche Thaten den Ruhm vieler jetztlebender mächtigen Prinzen so weit übersteigen, als die Sonne den Mond, und die Sterne der ersten Größe die sogenannte Fixsterne. Zu alle dieser von GOtt verliehenen Glückseligkeit können wir mit völligem Recht zählen den göttlichen Ehesegen, da die Allerdurchlauchtigste Königinn, Dero Frau Gemahlinn, Ew. Majestät mit einem gesunden Cron- und Churprinzen erfreuet, der die Hofnung künftiger Zeiten, nicht allein Großbritanniens, sondern auch des Churfürstenthums Hannover ist.

Ps. 118, 23.

1 Chron. 30, 11. 12. 13.

Der HErr aller Herren verleihe diesem theuren Prinzen eine stets währende und blühende Gesundheit, und daß er möge wachsen und zunehmen, wie am Alter, also an Weisheit und Gnade bey GOtt und den Menschen. Der HErr Zebaoth lege Ew. Majestät Geist zwiefältig auf ihn.

Wenn aber die gesammten Unterthanen des Churfürstenthums Hannover an der Geburt dieses Prinzen gleichen Antheil mit der Großbritannischen Nation nehmen, und England darüber gejauchzet, und das Churfürstenthum gefrolocket; So nehme auch ich alter Bergprediger, mit der innigsten Freude darüber durchdrungen, an meinem allergeringsten Orte die hoffentliche allergnädigst verstattete Freyheit meine allerunterthänigste Gratulation, obwohl noch spâte, in tiefster Demuth zu bezeugen und abzustatten.

Da auch Ew. Königl. Majestät ein mächtiger Churfürst des Römischen Reichs sind, und denn der gütige und seegensvolle Schöpfer Dero Churfürstenthum in den Harzgebirgen mit Metallen allerley Art für den meisten der übrigen Hohen Häuser Deutschlandes gesegnet, und diese ergiebige Bergwerke nicht nur in ganz Europa, sondern auch ausser denselben, sowohl wegen der weisen und vortreflichen Anstalten, und vorgerichteten Maschinen zu allem Behuef; als auch wegen des so ordentlich eingerichteten Haushalts sehr berühmt sind, und den gesammten Braunschweig-Lüneburgischen Landen vor so vielen andern ein recht besonderes Ansehen geben; So habe ich, da bishero die eigentliche und

mannigfaltige. Beschaffenheit des Maschinenwesens und die vortrefliche Anstalt bey den Oberharzischen Bergwerken durch Schriften und Risse noch nicht zur allgemeinen Nachricht gelanget ist, nach meinem geringen Vermögen dieselbe, wie zur Ueberwindung der dabey vorfallenden Hindernissen, als auch zur Befoderung, die unterirrdische Schätze zu gewinnen und mit Vortheil zu verarbeiten, daß reines brauchbares Metall an Silber, Bley und Kupfer daraus erhalten, und aus dem Silber Geld gemünzet werde, in folgender historischen Nachricht und Beschreibung des Maschinenwesens auf dem Oberharze dem Publico mitten in den größesten Kriegesunruhen, die das Braunschweigische Lüneburgische Land in vollem Maße mit betroffen, wollen für Augen legen. Ew. Königl. Majestät wollen von Dero von uns weit entlegenen Britannischen Insuln einen Gnadenstrahl und Blick auf mich, und diese beygehende Schrift schießen lassen, und allergnädigst mir erlauben, daß ich mich erdreiste, Ew. Majestät grossen Nahmen dafür zu setzen, auch damit zu Dero Thron zu nahen, und solche zu Dero Füßen allerunterthänigst niederzulegen.

Wenn denn die selbständige Weisheit, welche den Weisen ihre Weisheit, und den Verständigen ihren Verstand giebt, spricht: Durch mich regieren die Könige und die Rathsherren setzen das Recht, durch mich herrschen die Fürsten, und alle Regenten der Erden, und wir dahero solche mit diesen menschlichen Vollkommenheiten ausgerüstete Regenten seines Volks demüthig zu verehren haben; So (Dan. 2, 21. Prov. 8, 15. 16.)

 bitte

bitte den alles regierenden GOtt, dem wir alle den Menschen vor andern verliehene Vorzüge zuschreiben müssen, mit innigster Demuht: Er wolle Ew. Königl. Majestät ferner mit allen zum GOtt gefälligen Regiment gehörigen besondern Eigenschaften begnadigen und dabey eine dauerhafte unverrückte Gesundheit verleihen; und dieselbe bis in die spätesten Jahre gnädig erhalten. Daneben auch diese Chur- und Hochfürstl. Braunschweig. Lüneburg. gesammte Ober- und Unterharzische Bergwerke gnädig erhalten, vermehren und segnen. In allerunterthänigster Ehrfurcht beharre

Ew. Königl. Majestät

Bergstadt Altenau
den 17ten April 1763.

allerunterthänigster treu gehorsamster
Knecht
Henning Calvör,
Prediger auf der Königl. Churfürstl. freyen Bergstadt Altenau, im 77 Jahre seines Alters, und im 50 Jahre seines Amtes.

Nach



# Nach Standesgebühr geehrtester Leser.

Ich habe im Jahr 1726 in meinem damahligen Claußthalischen Schulamte eine lateinische Einladungsschrift von zween Bogen zur Anhörung einiger Schulreden von denen zum Bergwerk gehörigen mathematischen Wissenschaften, da mir besonders aufgetragen war, die Jugend in denselben zu unterrichten, unter dem Titul: Programma de historia recentiori Hercyniae superioris mechanica, oder, von der neuern Historie des Maschinenwesens auf dem Oberharze, als auf denen sieben Bergstädten, abgefasset, welche zu der Zeit wol aufgenommen ist, wie ich denn auch um die Fortsetzung derselben von einigen Orten ersuchet bin. Ich habe dazumahl von dem Maschinenwesen bey dem Oberharzischen Bergbau, darunter ich alles begreife, wodurch demselben mit Hinwegräumung der Hindernissen geholfen, und dessen Nutzen nach hinweggeschaffeten Hindernissen befodert wird, so viel Nachricht kürzlich ertheilet, als die Grenzen einer solchen Schrift zugelassen.

Wenn ich denn vor einigen zwanzig Jahren veranlasset worden, diese Nachricht fortzusetzen und zu vermehren, nachdem ich indessen ins Predigamt

auf die Bergstadt Altenau befodert worden, und derselben eine vollständige Beschreibung des gesammten Oberharzischen Maschinenwesens mit denen dazu gehörigen Rissen hinzu zu thun; So habe mich dazu um desto williger entschlossen, weil noch nichts von dem gesammten Maschinenwesen des Oberharzischen Bergwerks, das doch im ganzen Europa bekannt und berühmt ist, im Druck erschienen ist. Es soll zwar der Herr von Beust ein Buch von den Bergmaschinen überhaupt geschrieben haben. Ich habe aber solches noch nicht können zu sehen bekommen. So bin auch durch des weiland Zehntners in Goslar, Herrn Christoph Andreas Schlüters, Anno 1738 herausgekommenen und wol aufgenommenen gründlichen Unterricht von Hüttenwerken, und dahin gehörigen zu mehrern Fleiß dazu aufgemuntert, damit nebst denen Hüttenmaschinen auch das übrige Maschinenwesen des Oberharzischen Bergwerks bekannt werde.

Da ich mich nun zu diesem Zweck nach mehrern Urkunden umgesehen, auch den Anfang von der letztern Wiederaufnehmung dieser Bergwerke genommen, da die kurze Nachricht in dem Programma sich bis dahin nicht erstrecket, so ist, was die Historie und Chronologie insbesondere betrift mit der Zeit durch fleißiges schürfen und forschen folgendes Werk daraus entstanden.

Und damit alles für die Liebhaber der Geschichte beysammen seyn mögte; So habe für nöthig befunden, die Historie von dem Unter- und Oberharzischen Bergwerke auch mit allen möglichen Fleiß auszufertigen, weil solche noch niemahl und von niemanden gründlich untersuchet ist. Ich habe auch dieselbe schon zum Druck übergeben, und solte solche, nach meiner Absicht, zuerst abgedrucket werden, welches aber wegen mancherley vorgefallenen Hindernissen nicht geschehen können.

Von der Zeit der leztern Aufnahme des Oberharzischen Bergwerks, als des Braunschweigische jetztgenannten Communion Bergwerks von Anno 1524. und des Grubenhagischen von Anno 1554 bis etwa auf 1640 sind die Urkunden von dem Maschinenwesen bey diesen Bergwerken sehr rar. Denn wie in den ersten Zeiten davon nicht viel in Schrift mag verfasset seyn, so mögen auch solche bey den erfolgten verschiedenen Feuerbrünsten auf den beyden Bergstädten, Clausthal und Zellerfeld, wo die Registraturen sind, verlohren gangen seyn. Denn Clausthal hat Anno 1634 den 20 Septemb. einen grossen Brand erlitten, welche Jahrzahl Martin Hofmann, gewesener Berg- und Stadtschreiber zum Clausthal, in seinem teutschen Versen, die er zum Andenken der neuerbaueten, und am 1. Pfingsttage Anno 1642 eingeweyheten Clausthal. Marktkirche drucken lassen in folgendes lateinisches chronologisches Distichon verfasset:

Ah

Ah! fLagrante IgnI SepteMbrIs VICena
eXCIta peccato pVnIIt Ira patrIs.

Und abermahl den 15. April 1639. da hingegen bey dem großen Brande den 25. Mart. 1725. die Registratur erhalten ist, obgleich das Herrschaftliche Amthaus vom Feuer mit verzehret worden. Und eben so mag auch in dem grossen Brande zum Zellerfeld den 19 Octobr. 1672 von den geschriebenen Urkunden vieles abhanden kommen seyn. In dem letztern von dem Wetterstrahl angezündeten großen Braude den 6 Jun. 1737. ist die Registratur in dem neuen Amthause, wohin der Brand nicht gekommen, unversehrt geblieben.

Etwas von dem Maschinenwesen der ersten Zeiten nach der letzten Wiederaufnahme des Bergwerks, so viel eine kurze historisch-chronologische Nachricht betrift, ist aufbehalten worden durch eine alte Handschrift, welche Hardanus Häcke, ein Anno 1572 auf der Bergstadt Wildemann bestallter Prediger (dessen Leichpredigt, dem Herzog Julius zu Braunschweig Anno 1589 den 11. Jul. gehalten, Johann Letzner im 3 Buche seiner Dasselschen und Einbeckischen Chronic im 87. Cap. S. 141. und Philip Julius Rhetmeyer, im 2ten Theil seiner Braunschweig-Lüneburgischen Chronic bey der Lebensbeschreibung Herzogs Julius S. 1008 gedenket) unter dem Titul: „ Historia von „ denen im Fürstenthum Braunschweig am Harze gelegenen Bergwerken ge„ schrieben„, und welche sich mit Anno 1583 endiget, davon mir eine nach der Schreibart damahliger Zeit saubere Abschrift in die Hände kommen.

Als mir, nach dem folgende Arbeit dem grösesten Theil nach verfertiget war, von einem vornehmen Gönner in Goslar die Magnalia Dei in locis subterraneis, oder unterirdische Schatzkammer des Herrn Doct. Medic. Franciscus Ernst Brückmann, communiciret worden; So habe ersehen, daß er von dieser geschriebenen Historie, die ihm von einem vornehmen Bergbeamten von Zellerfelde zugefertiget worden, so viel, als das Bergwerk angehet, im 2ten Theile mit eindrücken lassen. Es findet sich aber, nebst verschiedenen theils groben Schreibfehlern darin S. 433 ein Defect und Lücke, indem nebst andern der Anno 1556 von Herzog Heinrich dem Jüngern von Braunschweig erneuerten und vermehreten Bergfreyheit, die im Anhange meiner historischen Nachricht von harzischen Bergwerken aus Häckens Manuscript befindlich, nicht gedacht, und doch etwasaus derselben, aber ohne Zusammenhang mit dem vorhergehenden, und mit sich selbst, angeführet wird.

Was ich in diesem Manuscript des Häckens zur Historie des Maschinenwesens bis auf gemeldtes Jahr gefunden, habe ich an gehörigen Orten beygebracht.

Von dieser Zeit an, als von 1583 bis auf 1640 habe nicht viel geschriebenes davon ausforschen können. Ein und andere chronologische Nachricht habe aus einigen noch vorhandenen, aus denen Registraturen erhaltenen alten Extracten, Ueberschlägen und Registern mühsam ausgeklaubet, wie an jedem Orte angeführet wird.

Die Maschinen selbst sind so beschrieben und gezeichnet, wie sie itzo beschaffen sind. Und da dieselbe aus verschiedenen Stücken, oder Theilen bestehen; So ist in derselben Beschreibung die natürliche Ordnung, wie die Stücke und Theile auf einander folgen, beobachtet. Und in solcher Ordnung ist ein jedes Stück besonders beschrieben, und sind alle Maßen eines jeden auch der kleinesten Stücke, an Zollen, Füßen und Lachtern, wie ich sie selber gemessen, angeführet, welches sich bey den wenigsten, die ganze Maschinentheatra, oder einzelne Maschinen herausgegeben, befindet, da die Maßen erst an der Zeichnung nach dem Maßstabe, wenn einer dabey gegeben, müssen gesuchet werden. Bey einer und der andern Maschine findet sich kein Maßstab, da bey manchen Rissen, die mir communiciret worden, keiner bey gezeichnet gewesen. Auf der 28. als lezten Tabelle zum zweyten Theil, ist Fig. II. ⅟₂ Lachter, oder 10 Zoll nach des oberharzischen Lachters natürlichen Länge gezeichnet, nach welchem alles nach denen beschriebenen Maßen der Theile einer Maschine kan gebauet werden.

Jede Zeichnungen haben auf die Tabellen nicht können gebracht werden, darauf sie nach der Riege und Ordnung sich befinden solten, weiln es damit langsam von statten gangen, da die Beschreibung verschiedener Maschinen nach allen ihren Theilen und Maßen schon fertig gewesen, ehe das Wetter und andere Umstände wollen zulassen, solche an ihren befindlichen Orten abzuzeichnen, da ich vorher dieselbe nach dem Maßstabe von 10 Zoll eines hiesigen Lachters schon gemessen, oder ich einige zuverläßige Risse zur Copiirung erhalten, oder auch von denen Maschinen accurate nach dem Maßstabe gemachte Modelle können bekommen. So hat man auch dahin sehen müssen, daß der Raum eines Kupferbladtes völlig angefüllet werden mögte, um solche nicht unnöthig zu vermehren. Die erhaltene Risse von denen im Vorschlag gebrachten Maschinen sind von meinem Sohn, dem hiesigen Richter, accurat copiiret, wie auch derselbe alle übrige nach meiner Anweisung, und nach denen ihm dazu gegebenen Maßen gezeichnet hat.

Wie eine Beschreibung einer Sache alsdenn erst ihre gehörige Eigenschaft hat, und vollständig ist, wenn sie alle wesentliche Stücke derselben nach ihrer wahren Beschaffenheit so vorstellet, daß sie begreiflich und verständlich wird; So kan bey der Beschreibung mancher Sache, um diesen Zweck zu erreichen, eine sonst beliebte Kürze nicht beobachtet werden. Da man sich nun den Zweck vorgesetzet, das hiesige Maschinenwesen in allen seinen Theilen begreiflich zu machen; So ist aus dieser Ursache die Beschreibung dieser und jener Maschine etwas weitläuftig gerathen.

Wie kluge Köpfe aus historischen Nachrichten viel gutes ziehen können, so ist dienlich, daß auch diejenigen Maschinen mit der Angeber gehabten Gründen ordentlich beschrieben werden, die nicht zum Stande gekommen sind. Daher habe ich die mehresten allhier geschehenen Versuche, wie auch die in Vorschlag gekommene Maschinen mit deren Beschreibung, so viel davon in den Registraturen befindlich, und sonst zu meiner Nachricht gekommen sind, mit angeführet. Ein jeder, der was neues angiebt, thut es aus gewissen Gründen, die er vorher so lange untersuchet, bis er meynet, daß sie richtig sind. Nun kan es seyn, daß ein Grund richtig ist, es kan aber in der Application und in dem Bau etwas versehen werden, und können sich bey dem ersten Versuche Schwierigkeiten finden, die der Angeber nicht vorher gesehen, noch sehen können, wie auch, wenn derselbe ein Fremder ist, Misgunst, nach menschlichen Affecten, mit unterlauffen kan. Ueberhaupt kan ein geringer Umstand machen, und verhindern, daß der erste Versuch nicht nach Wunsch von statten gehet. Es kan auch seyn, daß eine Maschine nach ihrer Vorrichtunge könne brauchbar gemachet werden, wenn ein, oder ander Umstand bey dem Grunde etwas verändert wird. Vielleicht findet sich denn ein sinnreicher Kopf unter den Nachkommen, der, wenn er die Beschreibung lieset, und dabey den Riß brauchet, den Fehler bemerket, solchen verbessert, und die Maschine zum nützlichen Gebrauch zum Stande bringet, indem ein Tag den andern lehret, und man zu erfundenen Dingen was hinzuthun kan, daß sie nützlich werden.

Die historische und chronologische Nachrichten des Maschinenwesens sind alle aus gemeinen schriftl. Urkunden, die mir aus denen vorhandenen Registraturen communiciret sind, genommen. Es würden solche in Absicht auf die ersten Zeiten des wiederaufgenommenen Bergwerks völliger seyn, wenn nicht manche aufgezeichnete Nachrichten verlohren gangen, oder man die alten Schriften in den Herrschaftlichen Archiven und weitläuftigen Registraturen durchsuchen könte. Was in der Zeit meines Aufenthalts auf dem Harz, als von 1703 an bey dem Bergbau ist unternommen, habe ich theils gründlich von den Urhebern bey ihren Lebzeiten ausgeforschet, theils selbst von einigen Jahren her völlig angemerket, theils auch vollständige gründliche Beschreibung davon erhalten.

Die Beschreibung des gesammten Maschinenwesens selbst, wie es itzo ist, und wie es bey dem Anbau gewesen ist, da einige Maschinen aus gewissen Ursachen wieder abgegangen sind, und der Proceß bey, und mit denselben, hat nach menschlicher Möglichkeit ihre völlige Gewisheit und Richtigkeit. Ich habe zu diesem Ende mich bey denen, die mit allen beschriebenen Maschinen und Processe mit denselben zu schaffen haben, dieselbe bauen, oder täglich darüber die Aufsicht haben, oder damit und dabey arbeiten, aufs genaueste erkundiget, und

nebst eigener Besichtigung und Untersuchung den gewissen Bericht von allen eingezogen. Ueberdem habe ich zu gemeldten Zweck das Manuscript, wie es nach einander in so langen Jahren ausgefertiget, den Häuptern der gesammten oberharzischen Bergwerke, verschiedenen derer obersten Officianten, und überdem ein jedes Capitel des zweyten Theils noch insbesondere denen, in deren speciales Amt die Materie läuft, zum durch und nachsehen vorgeleget, da denn, was von denselben darin ist angemerket, verbessert, oder hinzu gethan worden, wie denn von einigen an seinem Orte benannten, ein gütiger Beytrag ertheilet ist, an gehörigen Orten beygebracht ist.

Nachdem endlich das ganze Werk, nach überwundenen vielen Schwierigkeiten, und angewandten Kosten auf die Correspondence mit den Bedienten der übrigen Bergstädte, die mich doch nicht abhalten, und abschrecken können, zum Stande gebracht; So habe solches in die Königl. Großbritannische und Churfürstl. Braunschweig-Lüneburgische Regierung zu Hannover zur Censur mit ausgebetener Erlaubnis zum Drucke eingesandt, da denn bey der Publication von Regierungswegen nichts zu erinnern gefunden ist.

In der Abhandlung (da sich mehr in nigro, als in rubro, wie man spricht, oder als auf dem Titulblade stehet, finden wird, indem sonderlich in dem 2ten Theile in den Capiteln von den Puchwerken, Hütten und Münzen der völlige hiesige Arbeitsproceß, auch was ich in denen nach und nach mir vorgefallenen geschriebenen Nachrichten von auswärtigen Bergwerken und Processen bey denselben gefunden, hinzugefüget ist) wird sich zeigen, wie die Wissenschaft, Bergwerke mit Klugheit, Nutzen und Vortheil zu bauen, sonderlich mit Ausgang des vorigen, und Anfang des jetzigen Jahrhunderts bis hieher, gleich wie alle übrige Wissenschaften, aufs höchste gestiegen sey, so daß dasjenige, was Johann Baptista von Helmont zu seiner Zeit, nemlich im Anfange des vorigen Seculi gesaget: „Die Griechen sind im Bergwerke nur Anfänger, und, in Betracht „der Deutschen, nur unwissende gewesen,„ itzo in weit grösserem Maße zutrift.

Untersuchet man hiebey die Ursache, so beruhet solche, nebst dem sorgfältigen und sparsamen Haushalt, auf dem Anwachs der mechanischen Wissenschaften in beyden Stücken, so wol, was die Hinwegschaffung der Hindernissen bey dem Bergbau, als die Befoderung desselben betrift. Der wegen seines Theatri Machinarum berühmte Leipziger Mechanicus, Jacob Leupold ließ 1727 oder 28. einen Bogen in groß Folio mit den ersten Buchstaben seines Nahmens, nemlich von einem sorgfältigen Im Lande, drucken, mit der Ueberschrift: „ohnmasgeblicher Vorschlag, wie das Maschinenwesen bey dem Bergwerke, und „die Mechanic in besseres und beständiges Aufnehmen möge gesetzet werden.„ Darin er sonderlich darauf andringet, daß in den Schulen auf den Bergstädten

die

die Jugend in der Mathesi und Mechanic solte angeführet werden, damit sich diejenigen, die sich davon zum Bergwerk begeben, dadurch helfen, und dem Lande Nutzen schaffen könten.

Nach meinem geringen und wenigen Ermessen würde der von ihm abgezielete Zweck noch eher zu erhalten stehen, wenn insbesondere eine mathematische Schule aufgerichtet würde, darin die fähigsten und aufgewecktesten Köpfe von denen, die Berg- und Zimmerleute werden wollen, in der Jugend einige Stunden in der Woche, die sie von ihrer schon angetretenen Arbeit abbrechen können, in den Gründen der Geometrie, Trigonometrie, Static und Mechanic, auch der Aeroſtatic, Hydroſtatic und Hydraulic, als Wissenschaften, da die Physic und Gesetze der Natur von der Mathesi appliciret werden, bey welchen allen die Arithmetic zum voraus gesetzet wird, unterrichtet würden, wie in England, Holland und Rußland dergleichen Schulen für die Ingenieurs, Architecten und Schiffer, in großen Städten auch wol für die Tischler zur Erlernung der Seulenordnung, und in Irland Werkschulen, darin man sich übet in allerley, was zur Oeconomie und Handlung dienet, sind. Bey solcher Anstalt würde sich der Nutze der Mathesis gewiß mehr zeigen, als itzo, da diejenigen, die sich auf das Berg- und Zimmerwerk wollen legen, sich gemeiniglich in den gewöhnlichen Schulen so lange nicht aufhalten, bis sie in solchen Wissenschaften können nöhtigen Grund legen, und nur diejenigen, die studiren wollen, und zu dem Ende die Schule fortsetzen, die Mathesin lernen, und damit auch wol auf der Akademie fortfahren. Kommen von solchen einige hernach zu Bedienungen bey dem Bergwerke, so komt ihnen zwar die Theorie der mathematischen Wissenschaften bey diesem und jenem Vorfall und Gelegenheit zu statten; aber da es ihnen an der Erfahrung in Praxi fehlet, wie dieses und jenes anzufangen und zu bauen, so mag durch die bloße Theorie allein der Nutzen dieser Wissenschaft nicht erreichet werden. Da hingegen solche, welche Praxin beym Berg- und Zimmerwerk haben, die Theorie recht zum Nutzen anwenden können, und daher auch dazu erlernen solten, welches aber in den gewöhnlichen Schulen nicht geschicht.

Ich habe ins 17. Jahr in meinem Clausthalischen Schulamte, erstlich als Conrector, hernach als Rector, die Jugend in der Mathesi mit unterrichtet, und darunter gar fähige Köpfe gehabt, die in allen vorhin gemeldten Theilen gründliche und hinlängliche Wissenschaft erlanget. Ich weiß mich aber nicht auf einen einzigen zu besinnen, der sich von solchen aus der Schule zum Berg- oder Zimmerwerk begeben, und dabey mit solchen mathematischen Wissenschaften, vermittelst der Theorie, Nutzen geschaffet hätte. Und so gehet es bey dem Maschinenwesen mehrentheils verkehrt zu, da man solte aus der Theorie zur Praxi gelangen, so muß man aus der Praxi zur Theorie kommen. Hat itzo ein Mann durch lange

Praxin und Erfahrung einige Gründe in der Theorie erlernet, die ihm zu mehrern Erfindungen behülflich sind, er behält aber solche für sich, und stirbet, so wird seine Wissenschaft mit begraben. Wie lange muß aber ein anderer wieder lernen, ehe er aus der Praxi zur Theorie kommt, daß er mehrere Vorrichtungen kann machen, als er von seinem Meister gelernet, wobey er denn doch wol keine Ausrechnung verstehet. Hat er nicht ein günstiges Naturel zu denken, und zu erfinden, so kommt er bey dem Mangel der Theorie nicht weiter, als er von seinem Meister gelernet, und unter Händen hat, da er doch, wenn er gleich in der Jugend in der Theorie wäre angeführet, und dadurch zugleich geschicklich worden, die von den mathematischen Wissenschaften überhaupt, oder von dieser und jener insbesondere handelnde deutsche (von lateinischen und französischen wil ich nicht sagen) Bücher zu lesen, er ein weit mehrers würde leisten können. Der weiland Maschinendirector Bartels, der in seiner Jugend die Markscheidekunst erlernet, und im Kriege bey der Artillerie gewesen, klagte bey mir sehr, da er mich oft besuchte, daß er keine lateinische und französische Bücher von den mathematischen Wissenschaften lesen, und seine Wissenschaft in dieser Sache vermehren könnte.

Es geschiehet oft, daß ein Gedanke, den man in einem Buche findet, zu vielen Nachdenken und Schlüssen, und bey einem in der Praxi stehenden und erfahrnen zur gewissen Application Anlaß gibt, daran der Schriftsteller nicht gedacht, und kan ein theoretischer Grund zu mehrern Dingen angewendet werden, als wozu ihn der Autor gebrauchet. Dieses zu zeigen, wil ich nur ein Exempel anführen. In der Hydrostatic, oder Wasserwagekunst fließet aus einem richtigen Grunde dieser Satz: Ein Gefäß, zum Exempel von Eisen, welches in gleicher Größe, oder verglichen mit dem Wasser, an sich schwerer, als dasselbe ist, und daher darin niedergehet, kan auf dem Wasser schwimmend gemachet werden, wenn ihm eine gebührende Höhlung, oder breitere Basis und Boden, als die unter demselben stehende Wassersäule ist, gegeben wird. Diesen theoretischen Grund haben die Russen vor einigen Jahren auf die Schiffbaukunst appliciret, darauf die Mathematiker, welche diesen Grund gezeiget, nicht gedacht. Schweden und Finnland haben an den Scheren, oder hohen Klippen in dem Meere, eine natürliche Brustwehr, daß man mit ordinair- und gewöhnlicher Weise gebaueten Schiffen nicht leicht, und ohne Gefahr, daran zu stoßen, und zu scheitern, kan ans Land kommen. Es wurden aber von den Russen breite und platte Galeeren gebauet, da die Last derselben eine größere Basin gegen die darunter stehenden mehrern Wassersäulen bekam, und daher nicht so tief im Wasser gingen, wie die bisher gewöhnlichen, womit sie glücklich über die Klippen konten wegsegeln, und in Schweden und Finnland Anno 1719 und 1720 einbrechen,

einbrechen, und die Bergwerke ruiniren. Und so können aufgeweckte sinnreiche Köpfe die gefasseten theoretischen Gründe, und was sie etwa dabey in Büchern finden, auf besondere vorkommende Fälle appliciren, und großen Nutzen damit schaffen, welches aber nicht geschehen kann, wo sie nichts weiter wissen, als was die Vorfahren an ihrem Orte schon bewerkstelliget, oder ihnen selbst ohngefehr in die Hände kommt, und ausser diesen bey ihnen kein Vorrath der Wissenschaften vorhanden, dadurch ihre Gedanken zum Nachsinnen könten erwecket werden.

Ist übrigens in dem folgenden Werke nicht alles nach dem verschiedenen Gout der Leser eingerichtet, so ist zu bedenken, daß nichts schwerer sey, als allen gleich zu gefallen, wie die tägliche Erfahrung lehret, daß Schriften mancherley Censuren nach dem angenommenen mannigfaltigen Maßstabe der Beurtheilung und nach den Affecten gegen derselben Urheber unterworfen sind. Auch suchen einige darin ihren Ruhm, daß sie was tadeln können, ob sie gleich nicht im Stande sind, es selber auszufertigen, oder besser zu machen.

Solten auch manche urtheilen, daß diese Arbeit zu meinem jetzigen Amte nicht gehöre; So verweise ich solche zu dem Urtheil des Herrn Doct und Professor. Theolog. zu Helmstedt, nachmahligen Abt zu Lockum, Johann Christ. Böhmers in seiner Vorrede vor Herrn Johann Georg Leuckfelds Antiquitates nummarias, oder historische Beschreibung der Blechmünzen, da er schreibet, „ daß einem evangelischen Prediger erlaubet sey, ohne Abbruch seiner geistlichen „ Verrichtungen, auf historische, oder andere dem Publico nützliche Wissenschaf„ ten, die er in der Jugend excoliret, sich ferner zu legen, darin was zu edi„ ren, und die von Amtsgeschäften ledige Zeit darauf zu verwenden, wird wol „ kein vernünftiger Mensch in Zweifel ziehen. Wer das Gegentheil im Ernst „ behaupten wolte, wäre gewiß mehr des Mitleidens, als einer Widerlegung „ wehrt. Es sind auch der Geistlichen in unser evangelischen Kirche so viel nicht, „ die solche Nebenstudia treiben; daß man also den Fleiß dererjenigen wenigen, „ die es thun wollen und können, durch so unglimpfliche, und ungegründete „ Vorurtheile nicht hemmen noch unterbrechen darf. „

Wem also bekannt ist, daß meine Pflicht in meinem bis ins 17. Jahr zum Clausthal geführten Schulamte gewesen, nebst den fremden Sprachen die Jugend in den mathematischen Wissenschaften, worin ich von Jugend an ein groß Vergnügen gefunden, zu unterrichten, wodurch mir Anlaß gegeben worden, das hiesige Maschinenwesen in diesem und jenem Stücke mir bekannt zu machen, um meinen Scholaren dabey die Application der theoretischen Lehren zu zeigen, und einen Begrif davon zu machen; der wird mir nicht verargen, daß ich meiner natürlichen Neigung zu solchen, wie auch historischen Wissenschaften

an diesem einsamen Orte in den vorgefallenen Nebenstunden, welche mit müßig gehen zuzubringen, oder mit unnützem Zeitvertreib zu verspillen, mir nicht gegeben ist, nachgefolget, zumahl jenes scharfsinnigen alten Römers Ausspruch wahr befinde: Otio, qui nescit uti, plus negotii habet, quam cum est negotium in negotio. Daß ich aber dabey in meinen sämtlichen obliegenden Amtsgeschäften nichts versäumet, darüber kann ich mich auf das Zeugniß der hiesigen ganzen Bergstadt berufen.

Letzlich haben wir GOtt zu danken, daß er immer Bezaleels erwecket, und Leute mit solchem Verstande, Weisheit und Geschicklichkeit begabet, dadurch, wie das Gewerbe bey andern zur Aufnahme des gemeinen Wesens dienlichen Stücken, als auch der Nutze des Bergwerks kann befodert und verbessert werden. Dessen Gnaden Obhut ich den geehrtesten Leser, mich aber seiner Gunst empfehle

Altenau auf dem Harz,
den 6. Sept. 1763.

Henning Calvör,
Prediger auf der Königl. Churfürstl. freyen Bergstadt Altenau.

---

## Inhalt des ersten Theils.

Dir Inhalt der abgehandelten historischen Nachricht und Beschreibung des Maschinenwesens bey dem Bergbau auf dem Oberharze bestehet in zwey Theilen.

### Der I. Theil.

Handelt von den Maschinen und Hülfsmitteln, dadurch die Hindernissen bey dem Bergbau aus dem Wege geräumet werden, in zwey Capiteln.

### Das I. Capitel.

Handelt von dnn Maschinen, welche die von der Luft, hier Wetter genannt, herrührenden Hindernisse bey dem Bergbau aus dem Wege räumen, hat 3 Abtheilungen.

Die 1. Abtheilung handelt von den hier sogenannten Treckwerken.

Die 2. von den Windschächten und Luftlöchern.

Die 3. von dem Hinblasen der frischen Luft, und Wegziehen der stehenden Luft und Wetter.

### Das II. Capitel.

Handelt von den Maschinen und Hülfsmitteln, womit die bey dem Bergbau von dem Wasser in den Schächten und Gruben herrührenden Hindernisse überwunden, und aus dem Wege geräumet werden. Hat 3 Abtheilungen.

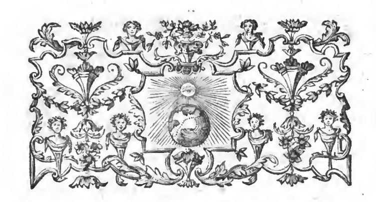
Die 1. Abtheilung handelt von den Stollen und deren Bau.

Die 2. von den Wasserkünsten, deren Bau, und sämmtliche Stücke derselben nach ihren Massen und Beschaffenheit beschrieben werden, und ferner von dem Vermögen einer Kunst mit ausgerechneten Tabellen.

Die 3. von dem Aufschlagewasser auf die Künste, und Beschreibung der alten und jetzigen Art, Teiche zur Sammlung und Ersparung der Wasser zu bauen. Von dem Bau der Teiche in Meissen und Böhmen, und von dem großen Oderteiche zu den Sanct Andreasbergischen Bergwerken, dessen Damm mit Sand und großen Steinen vorgerichtet ist. Diese hat zwey Unteradtheilungen.

Die 1. handelt, nach beschriebenen Grabenbau zur Ableitung des Wassers aus den Teichen an die gehörigen Orte, von denen Vorrichtungen und Maschinen, die Wasser zu ersparen, oder dem sich begebenden Wassermangel zu Hülfe zu kommen, was zu dem Ende vor mancherley Maschinen von 100 Jahren vorgeschlagen, und was vor Versuche bisher geschehen.

Die 2. handelt davon, wie man vor 28. Jahren dem Wassermangel auf den Clausthalischen Hauptzügen durch eine lange kostbare Wasserleitung, vermittelst Ausfüllung eines langen und breiten Thals zwischen zweyen Bergen, so viel zu diesem Zweck nöthig, durch einen darüber gemachten breiten und hohen Damm abgeholfen.



# Vorbericht.



Die Maschinenverrichtungen und Arbeiten, welche beym Bergbau nöthig sind, räumen entweder die Hindernisse weg, oder befördern den Bergbau unmittelbar. Hievon nehme ich den Grund der Haupteintheilung meines Werkes her.

# Der Erste Theil

handelt also

## Von denen Maschinen und Hülfsmitteln, dadurch die Hindernisse bey dem Bergbau aus dem Wege geräumet werden.

Die Hindernisse bey dem Bergbau sind, ausser andern, besonders der Mangel frischer Luft oder Wetter in den Stollen, Schächten und Gruben, und das Wasser in den Gruben. Daher folgen zwey Capitel.

## Das I. Capitel.

### Von denen Maschinen, welche die von der Luft herrührenden Hindernisse bey dem Bergbau aus dem Wege räumen.

### Erste Abtheilung.

§. I.

Wenn ein Schacht mit einem Stollen, oder mit einem Schachte, durchschlägig, und der eine tiefer als der andere ist, oder der Stollen ein Lichtloch hat: So finden sich die zum Brennen der Lichter, und zur Verrichtung der Arbeit nöthigen Wetter, oder der Luftwechsel, nach der Erfahrung von selbsten, indem die Luft entweder in den Stollen hinein fället, und zum Schacht wieder ausgehet, oder umgekehrt; oder auch die Luft in einen

Wo die Wetter von selbst sich finden.

Schacht hineinfället, und aus dem andern wieder ausziehet. Da denn die Erfahrung lehret, daß im Winter die Wetter in die niedriger liegenden Schächte einfallen, und aus den höher liegenden wieder ausziehen, im Sommer solches aber umgekehrt ist. (*)

§. 2.

Wo dieselbigen mangeln.

Wo lange Stollen, oder Feldörter zu treiben sind, da häufen sich in der stille stehenden Luft Dämpfe, die von dem Grubenlicht, oder der Dünstung der Arbeiter, oder der Erde selbst herrühren, und die Luft zur Unterhaltung des Lichtes und der Respiration untauglich machen. Dieses geschiehet auch in denen Schächten, die mit keinem tiefen Stollen, oder mit keinen andern Schächten in der Nähe durchschlägig sind, auch, wenn ein oder mehr Schächte unter dem Stollen, oder einer Strecke, sehr tief abgesunken sind. Man nennet dieses, keine Wetter oder matte Wetter haben.

§. 3.

Wie auf einem Stollen dem Wettermangel durch Treckwerke abgeholfen werde.
Tab. I.

Um nun auf einem Stollen den Luftwechsel zu befördern, so werden Treckwerke und Windfänge in den Stollen angelegt, welche der Bergmann Getrepperich nennet. Die Sohle des Stollens wird in der Mitte 20 Zoll hoch zu beyden Seiten mit halben Schalen, oder gespaltenem Holze, besetzet, welche auf der Sohle zu beyden Seiten 4 Zoll weiter heraus als oben stehen, daher sie auf der Sohle 26 bis 28, oben aber nur 18 bis 20 Zoll von einander stehen, damit die Schalen unten von dem neben gestürzeten Berg nicht hineingedrücket werden. Diese beyden Schalen werden nach jedem Lachter mit zwischen gelegten Zwingen (das ist Klötzern, die an beyden Enden zu halben Holz 4 bis 6 Zoll abgeschnitten sind, daß das volle Holz zwischen die Schalen tritt, und die zu halben Holz abgeschnittene Ende auf den Schalen liegen,) für dem Ein- und Zusammendruck verwahret, und mit halben Brettern, oder gespaltenem Holze, zugeleget. Der Raum zu beyden Seiten, wie auch die aufgelegten Bretter, werden 4 bis 5 Zoll hoch mit Berg bestürzet, daß nirgend Luft ein- oder ausdringen kann. Auf dem Berg über dem Treckwerke werden Pfosten, das ist etwa 2½ bis 3 Zoll dicke Bretter M. geleget, daß der Berg mit dem Karrn darüber weggelaufen werden kann. Dieses ist das Treckwerk an sich selbst, welches einer Abzucht gleichet, dadurch die Stollenwasser aus dem Mundloche E. abfliessen. Es wird so weit fortgeführet, bis ein Durchschlag gemacht, und frische Wetter erhalten werden, oder der Stollen aus bewegenden Ursachen nicht weiter fortgetrieben wird.

Am Tage wird über dem Stollen einige Lachter hinter dessen Mundloch ein Loch A. dohnlägig gegen den Stollen bis auf die Foerste, oder in den Stollen, nieder gebrochen, und wie ein Schacht ins Gevierte ausgezimmert, zuletzt in der Weite, daß ein Mann durchkriechen kann: oder es wird auch wol in dem Loche erst 3 bis 4 Lachter ausgelenket und fortgestellet, und denn dohnlägig nach der Foerst das Loch zugekehret bis ⅓ Lachter, das ist 20 Zoll, hinter eine vor ein paar Thürstöcke recht vortretende und in den Stollen hineinwerts aufgehende

(*) Dieses Phänomenon ist eigentlich also zu erklären: Im Winter ist die äussere Luft kälter als die Erde, und die in ihren Schachten befindliche Luft ist also auch wärmer, dünner und leichter als die äussere. Im Sommer ist es gerade umgekehrt. Nun sind (Tab. 1. F. 1.) bc und cd zwey ungleich hohe durchschlägige Schächte, wovon der niedrigere bis zur Höhe des andern von d nach a verlängert worden. Im Winter ist der Druck der Säule bc kleiner als der Druck der Säule ca, welche von d bis a aus der äussern, kalten und schwerern Luft bestehet, mithin ziehet die Luft durch d hinein und durch b heraus. Im Sommer aber findet das Gegentheil statt, weil nun der Theil ad von der Säule cd aus der äussern leichtern Luft besteht. Wenn hingegen die äussere und innere Luft von gleicher Dichtigkeit sind, wie solches im Frühlinge und Herbste zu erfolgen pflegt: So wird die Luft in c von beyden Seiten gleich stark gedruckt, und der Luftzug muß so lange tane stehen; wie dieses die Erfahrung bekräftiget.

gehende Thür B. da die Oefnungen neben den Thürstöcken und über der Kappe mit Letten für dem Ausdringen der Luft wohl verwahret werden. Sollen aber die Kosten zum ganzen kleinen Schachtgezimmer nicht angewendet werden: So wird das Loch nach einigen Stücken Holzes nur mit Brettern ausgeschlagen, welche unten als ein ungleiches Viereck enge zugehen. Wenn im Loche nicht ausgelenket und fortgestollet, sondern solches sofort gegen die Foerst zugekehret wird: So wird die enge Oefnung des Vierecks in ein in der Foerst des Stollens über die Kappen gelegtes mit einem Brette zugedecktes, und mit Letten wol verschmiertes Gerinn, oder Lutte C. sofort eingefüget. In diesem Gerinn werden nach der Reihe mehrere dergleichen zugedeckte und verschmierte Letten eingefüget, und in der Foerst so weit fortgeführet, als es für nöthig befunden wird. Da denn etwa ¼ Lachter vor ihrem Ende die Thür auf gemeldte Weise vorgepasset wird.

Ueber das Loch wird am Tage ein viereckigtes Gehäuse D. mit 4 Thüren, die sich hineinwerts öfnen, und mit 4 viereckigten Löchern im Boden, die mit niederwerts gehenden Thürlein versehen sind, gesetzet. Dieses heißt der Trichter. An diesem Gehäuse werden jedesmal die zwo Thüren mit den davor seyenden zwo Löchern im Boden, welche dem Winde entgegen stehen, offen gelassen; die andern zwo aber werden mit den zwo Löchern verschlossen. Durch die zwo Thüren und Löcher wird entweder der Wind in den Stollen geführet, und da der Stollen vor dem Ende des Gerinnes C. mit einer Thür verschlossen, der Wind aber stärker, als die im Stollen hinter der Thür stehende Luft ist, so gehet er im Stollen fort bis für das Ort, treibet die matten Wetter unter dem beschriebenen Treckwerke fort, und zum Mundloch desselben hinaus: Oder, wo das Mundloch, und also das Treckwerk, in dem Stollen viel niedriger als der Windfang am Tage ist: So gehen auch wol die frischen Wetter in das Treckwerk, nach der Erfahrung, hinein, und die faulen gehen durch das Gerinne, oder Lutten, in der Foerst zum Windfange hinaus; und so wird auf beyderley Art ein Luftwechsel im Stollen erhalten.

Mit einem solchen Treckwerke und Windfange ist der hiesige Schulthaler Stollen fast 400 Lachter fortgebracht. Diese Art, einen Luftwechsel zu befördern, ist schon in alten Zeiten auf den Böhmischen, Sächsischen und Harzischen Bergwerken im Gebrauche gewesen. Johannes Matthesius gedenket derselben in der 12ten Bergpredigt. Georg Agricola in seinem 6ten Buche vom Bergwerke, und nach ihm Georg Engelhard Löhneyß in seinem Berichte vom Bergwerke haben dieselbe, aber sehr kurz und unvollkommen, beschrieben und gezeichnet.

## Zwote Abtheilung.

### Von den Windschächten oder Lichtlöchern.

§. 1.

Wenn die Treckwerke ihre Dienste nicht länger thun wollen: So müssen Windschächte oder Lichtlöcher gebauet werden. Da aber solche, gleich andern Schächten, große Kosten und viel Zeit erfodern: So hat der 1721. verstorbene Zellerfeldesche Maschinendirector, Johann Just Bartels, eine Bohrmaschine mit aushauenden eisernen gestählten Meisseln an einem Kolben erfunden, welche vermittelst eines Rades von zween Menschen aufgezogen werden, und durch ihre eigene Schwere wieder hart niederfallen sollte. Bartels Vorschlag einer Bohrmaschine.

Als es Anno 1713. dem Rabenstollen auf dem Clausthalschen Thurm Rosenhöferzuge an Wettern fehlte, hat er zuerst geäussert, daß er sich getraue, mittelst dieser Maschine das Gestein 5 bis 6 Zoll im Durchmesser auf 50 und mehr Lach-

ter senkrechter Tiefe binnen Jahresfrist zu durchbohren, daß dieses Bohren bey Ermangelung der Wetter auf Stollörtern, anstatt der Lichtlöcher dienen, und frische Wetter vom Tage dadurch zugeführet werden könnten. Wenn auch, wegen Berg- und Erzfoderung, auf inwendige Schächte, Stollen, streichende Gänge, oder sonsten auf ablaufende Oerter, Schächte vom Tage angesetzet und abgesunken werden müsten, ohne daß man das nöthige Wasser zu Künsten haben könnte: So würde ebenfalls solches Bohren nützlich seyn, indem nach geschehenem Durchbohren die allda zufließenden Wasser hindurch fallen könnten, daß also ohne Verhinderung der Wasser abzusinken, und einen Schacht ohne Künste durchzubringen möglich wäre. Daß ferner liegende Gänge, als Steinkohlen und dergleichen, durch dieses Mittel würden aufzusuchen seyn, und so weiter.

§. 2.

Was er dazu gefordert.

Zur Vorrichtung einer solchen Bohrmaschine wird 1) nach ihm ein Haus erfordert von 28 Fuß in Balken, 32 Fuß in Blattstücken und 7 Fuß Höhe im Säulwerk, welches man nach Belieben abbrechen und an jedem Orte, wo die Maschine nöthig ist, wieder aufrichten kann. 2) Die Maschine selbst bestehet aus einer Spindel mit dem Schwankbaum, Trieb, Kampe, Hebe- und Schwankrade, großem auch kleinem Korbe, Rück- Schlag- und Hebezeuge, welches zusammen ohngefehr für 250 Thlr. zu haben wäre. 3) Das Bohrgezähe dürfte wenigstens 40 Thlr. und also die ganze Vorrichtung etwa 300 Thlr. kosten. Das Bohegezähe im Stande zu erhalten, wenn damit gebohret würde, rechnet er wöchentlich mit dem Geleuchte des Nachts ohngefehr auf 2 Thlr. Zur Bewegung der Maschine hält er 4 Personen für nöthig, die sich alle 6 Stunden je zwey und zwey ablösen müsten, und insgesamt wöchentlich mit 8 fl. zu unterhalten wären. Wenn erfodert würde im Winter zu bohren: So müste etwas auf Feuerholz gerechnet werden. Vor dem Gebrauch der Maschine müste, wenn der Ort, wo man hinein bohren soll, vom Markscheider zu Tage ausgebracht worden, der lose Berg, oder die Dammerde, erst bis auf das Gestein abgetragen werden.

§. 3.

Erklärung der Maschine.) Tab. II.

Dieses Bohrwerk hat der sel. Bartels auf einem Risse, aber ohne Maßstab, mit folgender Erklärung und Unterricht zum Bohren vorgestellet.

## Erklärung des Risses.

AA. die Spindel. BB. der Schwenkbaum. CC. die Jöcher, daran die Leute schieben.* DD. das Sternrad. E. das Heberad. F. die Arme, worauf das Stern- und Heberad liegen. G. das Getriebe. H. das Schwungrad. I. des Schwungrades Welle. K. der große Korb. L. der Hebearm auf dem Rade. M. der Hebe- und Schlagarm über dem Gestelle des Bohrers. N. die Hebe- und Schlagwelle. O. das Bohrgestelle. P. der kleine Korb. Q. eiserne Stange mit dem Gewirbe zum drehen. R. Röhre, so sich in dem Korbe deehet. S. die Danzscheibe. T. das Rück- oder Drehezeug. U. eine Scheibe, darauf gehet W. ein Seil, dessen beyde Enden mit eisernen Hacken versehen. X. die Leitungen. Y. das Seil, woran dee Bohrer hängt. Z. ein eiserner Schurz, womit der Bohrer angespannet wird.

1) Ein gebohrtes Loch, darinn 2) der Bohrer zu sehen. 3) Ein Ring, dadurch die Bohrstange gehet. 4) Der Korb auf dem Bohrer. 5) Drey starke eiserne Ringe. 6) Der Kolben zum boheen. 7) Fünf Bohrmeissel, (an dem würklich verfertigten Bohrer sind 8 Meissel befindlich gewesen.) 8) Scheauben, womit die Bohrmeissel angescheaubt werden. 9) Die Thüe, den Berg auszunehmen, und inwendig zu dee Bohrstange kommen zu können. 10) Des Bohrers Hals, daran die Bohrstange befestiget ist. 11) Die inwendige Höhlung. 12) Der Grund des Bohrlochs. 13) Ein absetzendes Gestein. 14) Eine Kluft mit drusigem Gestein. 15) Eine Oefnung im Gestein oder Kluft. 16) Die Hebezange. 17) Der Sucher oder Angel.

Are

## Art zu bohren.

Durch Menschen wird der Schwenkbaum B. und also die Spindel A. nebst dem Sternrade D. und Heberade E. umgetrieben. Das Sternrad bringet das Getriebe G. nebst dem Schwungrade H. in Bewegung, welches das Rücken oder Prellen der Maschine verhütet, und dieselbe in gleichem Gange erhält.

Wenn das Werk umgetrieben wird, so schiebet sich der Hebebaum L. und hebet den Hebe- und Schlagarm M. in die Höhe, welcher denn den kleinen Korb P. die Röhre R. die Danzscheibe S. nebst der Bohrstange Y. und den Bohrer Nro. 2. insgesamt in die Höhe ziehet. Im Aufheben wird der Bohrer bey T. gedrehet, und fällt sofort wieder nieder, und zerschrotet mit den Meißeln Nro. 7. das Gestein. Diese Meissel gehen also immer auf und nieder, und verändern jedesmal ihre Stelle. Mit dem großen Korbe K. wird durch Hülfe des Seils W. von dem kleinen Korbe P. der Bohrer herauf geholet, um den Bohrberg, so sich in die inwendige Hölung Nro. 11. unter der Thür Nro. 9. gesetzet, heraus zu nehmen, und so es nöthig, scharfe Meißel anzuschrauben.

Im Anfange des Bohrens läßt man den Bohrer in einer senkrechtstehenden hölzernen Röhre spielen, damit er nicht aus seiner Richtung kommen möge. In einiger Tiefe gehet der Bohrer von selbsten perpendicular, wenn er schon in drusig Gestein Nro. 15. in Oefnungen oder klüftig Gestein Nro. 14. oder in absetzendes Gestein Nro. 13. käme. Es kann auch der Bohrer bey vorfallenden Oefnungen, Klüften, oder Drusen im Herausziehen nicht unterfassen oder stecken bleiben, weil der Korb oben an dem Bohrer Nro. 4. abweiset.

Wann klüftig und drusig Gestein angetroffen wird, so kann der Bohrer nicht jählings hinein rutschen, und sich darin klemmen, oder anpfänden, weil derselbe nur auf 1. oder auf 1½ Zoll tief einzufallen bey Z. in dem eisernen Schurz angespannet wird. Aus gleicher Ursache kann das Absetzen des Gesteins Nro. 13. den Bohrer nicht auf die Seite leiten, auch deshalben weil die eiserne Ringe Nro. 5. den Bohrer im Bohrloche sehr feste, und mit Gewalt anhalten, bis daß die Meißel Nro. 7. das Absetzen des Gesteins angegriffen, und wieder Brust gefasset haben.

Wann der Bohrer herausgehoben, oder auch anderst angespannet werden soll, so muß mit der Hebezange Nro. 16. die Bohrstange über dem Bohrloche gefasset, und in die Höhe gehoben werden, damit der kleine Korb P. gelöset, und auch wieder feste gemachet werden kann. Daferne es sich zutragen sollte, daß die Bohrstange, so ein Tau oder Bremsenseil ist, zerbrochen würde, so muß mit dem Sucher oder Angel Nro. 17. der Bohrer wieder herausgeholet werden. Uebrigens ist das gebohrte Loch nebst dem Bohrer nicht nach Proportion der Maschine sondern etwas größer genommen, um solches kenntlicher vorzustellen.

## §. 4.

Als dem Erfinder unter andern Zweifeln auch dieser gemacht worden, wie man hoffen könne, bey einem so kleinen Umfang, als ein Stollort hat, und bey dem öfters so mißlichen Angeben des Markscheiders, das Bohrloch am Tage so anzuweisen, daß es auf den Stollen accurat zutreffe, und dieser nicht verfehlet werde: So hat er darauf geantwortet: er wolle durch drey gute Markscheider die Oertung zu Tage ausbringen lassen, so würden, wie vermuthlich, auch drey Ortpflöcke zu stehen kommen; von solchen wurden, wie glaublich, zween mit einander am nächsten über ein kommen, von denen er das Mittel erwehlen, und solches für seinen Bohrpunct annehmen wollte.

Seine Beantwortung eines dabey gemachten Zweifels.

Von diesem Bohrpuncte müsten die Markscheider aufs neue anfangen zu ziehen, (aber nicht nach ihren Rissen gehen) um solchen am Tage erwehlten Bohrpunct vor dem Stollorte in der Förste anzugeben, da denn ebenfalls drey verschiedene Stellen angegeben, und Zeichen geschlagen werden dürften; und so viel Gesteine müsten vor dem Ort hinweg genommen und Raum gemacht werden, damit ein jeder Mark-

scheider sein Zeichen in der Förste vollkommen schlagen könne. Auf eines dieser drey Zeichen werde er alsdenn, wenigstens nahe dabey, mit dem bohren nothwendig treffen.

§. 5.

Wo diese Maschine vorgerichtet worden.

Diese Maschine hat nun zwar zur Forttreibung des Rabenstollorts wegen besonderer Umstände nicht gebrauchet werden können, zumalen man daselbst, nicht allein wegen der Wetter, sondern auch wegen der Forderung und der Fortsetzung des ganzen Baues, ein Lichtloch ohnumgänglich nöthig gehabt, und auch der Erfinder indessen mit der neuen meßingenen Wettermaschine beschäftigt gewesen. Als man aber für dem Stollort auf dem tiefen Vestenburger Stollen im König Carlerfelde frische Wetter benöthiget war, ist diese Maschine daselbst Anno 1715. mit einem Aufwand von 309 Thlr. 9 Ggr. 5½ Pf. angelegt worden.

Die Arbeit ist damit Anfangs gut von statten gegangen, da man in 6 Tagen und 6 Nächten 1½ Lachter tief und 10 Zoll weit im Durchmesser im Gestein niedergebohret. Als man aber darauf festes schiefriges Gestein, darin Wacken lagen, angetroffen, und dergleichen Wacke im bohren sich gezogen; So hat solche den Bohrer angepfändet. Nach Veränderung des Bohrers ist solches nicht weiter erfolget, und das Bohren ist ½ Jahr täglich 8 Stunden fortgesetzet worden, in welcher Zeit man aber, wegen getroffenen überaus festen Gesteins, nur 7 Lachter senkrecht durchbohret hat. Die Möglichkeit seines Vorschlags liegt also am Tage, und das Bohrloch würde bis auf den Stollen völlig niedergebracht worden seyn, wenn solches nicht wegen des unvermuthet vorgefallenen festen Gesteins zu langwierig und kostbar fallen wollen.

§. 6.

Ein neuer Zweifel bringt ihn auf eine bequemere Art die Wetter wegzuschaffen.

Es ist ihm aber selbst bey der Arbeit mit der Bohrmaschine der Zweifel eingefallen: ob auch, wenn das Loch durchgebohret, die dadurch hineingebrachte Wetter für das Stollort treten, oder vielmehr auf dem Stollen hinab zu Tage wieder auslaufen würden; oder, wenn die Wetter auf dem Stollen herauf kämen, ob nicht solche etwa durch das Bohrloch zu Tage auslaufen könnten, ohne daß solche frische Wetter das Stollort berührten. Da denn in solchem Fall der gesuchte Zweck nicht würde erhalten werden.

Beym Nachsinnen, wie es zu veranstalten wäre, daß die frischen Wetter gewis fürs Stollort treten mögten, fiel er auf eine Maschine, die es durch Hülfe des Feuers bewürken könnte, welche aber sofort auf dem Vestenburger Stollen vorzurichten sich nicht schicken wollen, da vielmehr ein jeder, und er selbst, begierig war, den Effect des Bohrens zu sehen.

§. 7.

Welche nach seinem Vorschlage beliebet worden.

Als aber immittelst im Frühjahr 1716. im Communion Bergamte beliebet wurde, den Pelicaner Stollen, welcher etliche Jahre wegen böser Wetter nicht getrieben worden, bis an den alten Hausbraunschweiger Gang fortzusetzen, und dem sel. Bartels aufgetragen wurde, die bösen Wetter durch seine Art Wettersätze, und mit einer geringen Kunst, heraus zu bringen: So hat er dazu sein neuerfundenes Feuerinstrument vorgeschlagen, und wie dieses beliebet worden, selbst verlanget, und erhalten, daß mit dem kostbaren Durchbohren über dem Vestenburger Stollen so lange inne gehalten werden möchte, bis er mit Vorrichtung des Feuerinstruments auf dem Pelican (S. 3. Abth. §. 20.) fertig worden, und sich desselben Effect gezeiget haben würde.

Dritte

## Dritte Abtheilung.

### Von dem Einblasen der frischen, und Wegziehung der stehenden Luft, oder bösen Wetter.

§. 1.

Da die Treckwerke nicht überall die nöthigen Dienste thun, die Windschächte aber oder Lichtlöcher über den Stollen kostbar sind, und viel Zeit erfodern, auch überdem öfters die Wetter in Schächten und Grubengebäuden mangeln; So hat man schon in alten Zeiten versuchet, mit Blasebälgen bald frische Wetter durch Röhren einzublasen, bald die faulen und stehenden abzuziehen, und zwar das erstere mit einer Art von Schmiedeblasebälgen, das letztere durch Blasebälge mit zwey Ventilen, wovon das eine in dem engern Theil des Balges sich einwärts öfnet, um die unreine Luft aus dem Schachte einzulassen, das andere aber auf dem obern Blatte des Balges auswärts gehet, um die faule Luft beym Niedergehen des Balges heraus zu lassen.

Man hat versucht, mit Blasebälgen frische Wetter zu erhalten.

Dieser Bälge hat man zween, drey und mehrere bey einander geleget, und sie mittelst einer Welle und Hebebaums, oder durchs Treten, wie an den Orgeln, bald auch durch Pferde, oder durch ein Wasserrad aufgezogen.

Die Blasebälge von der ersten Art sind ehemals auf dem Harz gebraucht worden, wie Löhneissen im dritten Theile berichtet. Auch nachhero ist zum Clausthal A. 1676. auf dem Gegentrum, und noch A. 1711. in der Communion auf dem Stufenthals Glück, und kleinen Merten im Schulenberge, ein ledener Blasebalg angeleget worden, womit man frische Wetter hinblasen wollen, jedoch ohne den nöthigen Luftwechsel zuwege zu bringen.

§. 2.

Im Jahr 1701. hat man das Zublasen frischer Luft mit der so bekannten Aeolipila oder Windkugel zum Clausthal auf der Sarepta versuchet, weil man Nachricht gehabt, daß mit Hülfe dieses Instruments zu Annenberg in Meißen ein Stollen 550 Lachter lang ohne Lichtloch getrieben worden.

Auch mit einer Windkugel. Beschreibung ihres Gebrauchs in Sachsen.

Es zeiget auch folgender, zu der Zeit von dem berühmten Christoph Andreas Schlüter ertheilte schriftliche, Bericht wie man mit diesem Geschirr bey Geyerstorf, ohnweit Annenberg, im Ripser Stollen verfahren. „Wanns den Bergleuten, so hinten vor dem Stollort arbeiten, an Wettern fehlet, wird gedachtes „kupferne Geschirr mit Wasser gefüllet und fest zugeschroben, daß keine Luft, als „nur oben aus dem kleinen Loch, kommen kann, hernach auf den Dreyfuß eine eiserne Pfanne gesetzet, worinn Kohlen gethan werden, solche werden vor dem Stollen angezündet, und wird alsdenn die Pfanne mit dem Geschirr und angefeuerten Kohlen auf einen Hund gesetzet, und vor das Stollort gelaufen, woselbst „vorhero ein Loch gebohret, und ein Schuß zurechte gemachet ist. Hernach fähret der Bergmann zurück, und lässet das Geschirr stehen, worinn denn das Wasser kochet, und davon starken Wind verursachet, auch das Feuer selber aufbläset. „Wann nun das Kochen vorbey, fähret ein Bergmann hinein, der aber wegen „der bösen Wetter, und des durch dieses Instrument gemachten Dampfs, gebücket fahren muß, und obgedachtes geladene Loch anzündet und hinweg schießet, „wodurch die bösen Wetter vollends hinaus getrieben werden, daß die Bergleute in „8 Stunden nach dem Schuß wieder anfahren können. Und hat mir der Bergmeister zu Annaberg berichtet, daß die Bergleute zum wenigsten 4 Wochen nachdem hätten Wetter gehabt, öfters wol ½ Jahr, und wäre es nur den Frühling

„ Herbst am schlimmsten. Sie hätten zwar ein Treckwerk, aber damit nicht fort„ kommen können, sondern mit gedachter Invention bereits über 60 Lachter „ gefahren. „

§. 3.

Würkung derselben auf dem Harz und in Sachsen.

Nach dieser Art ist auf der Sarepta eine solche mit einem krummen Schnabel versehene Windkugel, welche 3 bis 4 Eimer Wasser gehalten, für das auf tauben Gang nach der Bremer Höhe hin 40 Lachter lang fortgebrachte Feldort gesetzet worden. Bey der ersten Probe hat sich davon ein ziemlicher Effect gezeiget, daß Talg- und Grubenlichter eine Zeitlang gebrannt, und sich das Ziehen der Wetter geändert hat. Denn anstatt, daß sonsten die matten Wetter in der Foerst des Orts hinter und auf der Sohle wieder hervor gezogen, sind jetzo die frischen Wetter vom Schachte ab auf der Sohle hinter und in der Foerste herfür gezogen. Nachhero aber ist die Wirkung dieser Kugel so widrig gewesen, als sie unmittelbar vor dem Orte, wo die Bergleute arbeiten sollen, stand, daß die Wetter daselbst schlimmer worden, die Lichter nicht mehr brennen wollen, und die Bergleute nicht ohne große Gefahr die Maschine von dem Orte haben wegbringen können. Diesem ist ziemlich gemäß, was der Stollbergische Bergdirector, Hr. Christian Zacharias Koch, in seinem geschriebenen Bericht von den Sächsischen Bergwerken, die er A. 1708. mit dem Hrn. Oberbergmeister, Andreas Leopold Hartzig, besehen, von der kupfernen Kugel zu Annenberg meldet. „ Ich habe mich zu Annenberg wegen dieser kupfernen Kugel befraget, und den Stollen, welchen man „ den Brickser (im 2. §. heist es Ripser) Stollen nennet, und ihrem Vorgeben „ nach 550 Lachter hinter getrieben seyn soll, selber befahren, aber weil er schon „ verbrochen, nur 200 Lachter hinter kommen können. Das Wetterinstrument „ ist zwar allda gebraucht, und mir gewiesen worden, wie sie es damit gemachet, „ welches auch von dem unsern gar nichts differiret; aber sie gestehen selber, daß „ sie es noch nicht recht excolirt, und desfalls keinen sonderlichen Nutzen damit „ verrichtet, sondern sich eben, wie bey uns, des Treckwerks auf diesem Stollen „ bedienet haben, auch alle 100 Lachter ohngefehr auf der Sohle ¼ Lachter hoch „ Stroße stehen blieben seyn soll, dadurch sie meynen, dem Zug der Wetter zu „ Hülfe gekommen zu seyn. „ (*)

§. 4.

Beschreibung der Wassertrummel. Tab. II. F. a.

In den Breslauischen Sammlungen findet man eine Beschreibung und Abzeichnung einer Maschine, die in Schlesien am Polderberge, Luft für ein Stollort zu bringen, mit gutem Nutzen vorgerichtet worden. Man hat unter einem Wasserfall vor des Stollens Mundloch ein Faß mit eisernen Bänden C. welches 4 Fuß, 4 Zoll hoch, und im Diameter 2 Fuß 8 Zoll weit ist, gesetzet. Auf dem untersten Boden ist eine Stütze O. darauf ein polirter Stein, oder glattes eichen Brett, n. etwas über der Mitte des Fasses lieget. In dem untersten Boden X. sind viereckigte Löcher d. von 4 bis 5 Zoll eingeschnitten, daraus so viel Wasser ausfliessen kann, als durch die Röhre GG. zufließet.

An

(*) Mit ein wenig mehr Kenntniß der Natur, als die Alten besessen, hätte man die schlechte Würkung der Dampfkugeln vorhersehen können. Der Wind, der aus der Aeolipila bläßt, ist, wie man aus jedem physischen Lehrbuch weiß, nicht Luft, sondern Wasser, das durch das Feuer in elastische Dünste verwandelt worden, welche schon vor sich der Respiration und dem Brennen der Lichter hinderlich sind. Die Dämpfe von den Kohlen, womit man das Wasser im Sieden erhält, sind vollends noch schädlicher. Daß diese Wasserdünste zuweilen einige Dienste thun, mag wohl daher rühren, daß sie sich mit den schädlichen Schwaden vereinigen, und mit ihnen, wenn sie kalt worden, wieder zu Wasser gerinnen, wodurch die Luft auf einige Zeit gereiniget wird. Hiernächst bringt das Kohlenfeuer, und noch mehr das darauf erfolgende Schiessen, eine Ausdehnung und Bewegung in der im Stollen befindlichen Luftmasse hervor, die aber keinen anhaltenden und regelmäßigen Luftzug nach sich ziehen kann. Hieher gehört, was Balth. Rößler in seinem Bergbauspiegel anführt, daß man zu Eißleben gegen die bösen Wetter einen eisernen durchlöcherten Korb, mit angezündeten dürren Holz im Schachte hinunter bis vor das Füllort läßt.

An der Seite des Fasses gegen den Stollen ist eine vierbohrigte Röhre F. vor dem Ausdringen der Luft wohl verwahret, und in dieselbe andere zwey und zuletzt einbohrigte bis hin an den gehörigen Ort eingefüget. In dem obersten Boden des Fasses ist eine drey bis vierbohrigte Röhre GG. eingepasset, die sich mit dem Trichter H. endiget, welcher am obern Rande 2 Fuß 3 Zoll weit, und 1 Fuß 7 Zoll hoch ist. In diesem Trichter fället das Wasser aus dem Gerinne AB, welches 9½ Zoll weit und über 4 Zoll hoch ist. Das Faß ist in ein viereckigtes Gehäuse IKLM gesetzet, darein das Wasser durch die Löcher aus dem Fasse tritt, und durch die Röhre N. welche niedriger stehen muß, als das Brett n. ausfließet. (*)

## §. 5.

Diese Maschine ist damals nicht neu erfunden, sondern nur zuerst zum Bergbau gebraucht worden. Man findet sie in des sel. Baron von Wolf Elementis Hydraulicae, wie auch in desselben nützlichen Versuchen T. II. §. 80. beschrieben, wobey aus dem Fr. de Lanis angemerket wird, daß man sie bey Schmelzöfen brauche, wie sie denn auch würklich auf der Kupferhütte zu Ußlar eine Schmiedesse zum Glühen der Kupferscheiben anbläßt. Zu ihrer Einführung bey den Harzischen Bergwerken habe ich die erste Veranlassung gegeben, als ich sie meinen damaligen Schülern in der Mathematik aus den Breslauischen Sammlungen bekannt machte, worauf sie A. 1732. von einem Bergmeister auf dem Zellerfelde, auf der neuen Weintraube im Hütschenthal, zum erstenmal unter dem Namen einer Wassertrummel vorgerichtet worden. Sie hat so stark geblasen, daß in einer Nacht alle böse Wetter aus dieser Grube vertrieben worden, da vorher niemand mehr den halben Schacht hat hinein kommen können. Es sind darauf zwo dergleichen Maschinen auf dem Stuffenthals Glück in dem achter Moses Schachte und Priester Aaron, und eine auf dem Neuen Bergstern im Lautenthal, jede mit 38 Fl. 15 Gr. Unkosten, die Bohrung der Röhren ungerechnet, verfertiget worden, und sie erweisen ihren guten Nutzen, sonderlich an den Orten, wo man Gelegenheit hat, das Wasser hoch einfallen zu lassen, und in Gebäuden die noch nicht weitläuftig sind. Ist auf dem Harz eingeführet.

Die Einrichtung derselben ist nur im äusserlichen etwas von der Schlesischen unterschieden. Das Faß, oder der Cylinder, der 1 Lachter, oder 6 Fuß, 8 Zoll hoch, und unten ringsum 5 zollige viereckigte Löcher hat, stehet ohne Boden in einem runden Gehäuse, auf dessen Boden die Stütze O. und hierauf das mit Eisenblech überzogene Brett n. befestiget ist. Dieses Gehäuse ist ohne Tute, oder Ausflußröhre, und so hoch, daß es fast unter das Brett tritt. Das aus dem Cylinder darein fliessende Wasser läuft über dessen Rand umher ab.

Es ist dabey noch zu merken, daß die Einfallsröhre GG. genau senkrecht in den Cylinder treten muß, wenn die völlige Würkung erfolgen soll, und daß die erste Windröhre F. nicht horizontal, sondern etwas erhöhet, in den Cylinder einzusetzen ist, damit das Wasser, so von dem Brette in diese Röhre zurück prallen möchte, sogleich wieder zurück fliessen könne. Ferner, daß die Röhren in der Zusammenfügung vor dem ausdringen der Luft am besten mit eisernen Büchsen, wie die Röhrenbohrer gebrauchen, verwahret werden. Diese 3 Puncte sind auch bey der Wassertrommel in der Königinn Elisabeth Stollen in der Festenburg beobachtet worden.

Kann

(*) Die Würkung dieser Maschine ist leicht zu begreifen. Das durch den Trichter einfallende Wasser reisset viele Luft mit sich, die in dem obern Theile des Fasses bleiben muß, weil sie von dem darunter stehenden Wasser aufgehalten wird; und da sie von der Säule des Wassers in der Röhre G. zusammen gedrückt wird: So muß sie ihren Ausgang durch die Seitenröhre F. suchen, und durch die immer engern Röhren auch schneller bewegt werden.

Kann man, wegen Mangel des Einfallwassers, eine solche Wassertummel in der Grube selbst nicht anlegen: So kann man sie ins Gesenke setzen, und das Wasser aus dem Sumpf des untersten Satzes darein fallen lassen, und an denselben einen kleinen Satz anhängen, der das ausfliessende Wasser wieder in den Sumpf erhebet. In solchem Fall wird die erste Windröhre oben im Boden neben der Einfallsröhre eingefüget, und perpendicular so hoch geführet, bis man die Höhe des Orts, wo der Wind nöthig ist, erreichet, alsdenn werden in dieselbe horizontale Röhren eingefuget, und bis vor das Ort fortgeführet. Auf diese Art ist diese Maschine in dem Glücksrader Gesenke im Schulenberg, wo sie nur ohne Gehäuse im Sumpfe stehet, vorgerichtet.

## §. 6.

Bartels Wettermaschine.

Bey den Blasebälgen findet sich die Ungelegenheit, daß man zu ihrem Aufziehen nicht an allen Orten ein Wasserrad anlegen kann, und Menschen oder Pferde dabey zu gebrauchen zu kostbar ist, weswegen der sinnreiche Maschinendirector, Johann Just Bartels, eine neue Maschine erdacht, die von ihm Luftpumpe, von andern aber, wie noch jetzo, Wettermaschine genannt worden, und mit den Blasebälgen mit 2 Ventilen auf einerley Grund beruhet. Er nahm dazu Anlaß, als es auf der freyen Herrnzeche, dem Stuffenthals Glück, in der Communion an guten Wettern so sehr fehlte, daß bey Eröfnung einiger alten Gebäude die darinn verstandene böse Wetter niemand mehr erlaubten, sich ohne augenscheinliche Gefahr, von dem Schwaden erdrücket zu werden, so wenig in den Fahr- als Treibschacht zu wagen, und also der ganze Bau nicht weiter fortgesetzet werden konnte, ungeachtet auf die Wiedereröfnung dieser zugebühnt gewesenen Grube schon an 24000 Thlr. verwendet worden. Alle Versuche, frische Wetter in Lutten herbey zu führen, und sowol in den Treib- als Kunstschacht hinein zu leiten, auch mit Blasebälgen hinein zu blasen, ferner mit sogenannten Windsätzen, die an die Künste angehängt worden, die Wetter zu zwingen, waren fehlgeschlagen.

## §. 7.

Bartels Gedanken vom Ursprung der bösen Wetter und wie sie zu vertreiben.

Ehe er aber mit dieser Wettermaschine sich gemeldet, hat er den 21. April 1711. den Herren Berghauptleuten folgenden schriftlichen Aufsatz übergeben: „Einige Speculationes und Observationes über die Gruben und Orte worinnen bös Wetter, kalter Dampf, oder Bergschwaden ist, und ob solchen nicht „besser zu helfen und vorzukommen sey, als wie bishero durch Blasebälge geschehen.

„1) Ueberhaupt ist von denen Wettern bey Bergwerken nöthig zu merken, „wie, oder woher, die Wetter in denen Schächten einfallen, und auch wo solche „wieder ausziehen? 2) Ob solches Einfallen oder Ausziehen der Wetter beständig sey? 3) Ob solche auch umwechseln? welches denn geschicht, wie ich observiret, daß bey Winterszeiten die Wetter in niedrig liegende Schächte einfallen, und aus denen höher liegenden Schächten wieder ausziehen; dagegen aber „bey Sommerszeiten die Wetter in die hochliegende Schächte einfallen, und aus „denen niedrig liegenden Schächten wieder ausziehen, wie sich solches sonderlich „ergiebet auf einem Stollen, der ein Lichtloch hat, oder wenn zwo Schächte immediate mit einander durchschlägig sind. (1. Abtheil. §. 1.) Woher es „aber komme, daß der Wetterzug des Sommers und Winters umwechsele, „ob etwa die Luft nach Zeiten des Jahrs dicker, oder dünner, oder ob zu gewissen Zeiten die Luft mehr zur Erden gedrücket, oder davon aufgezogen werde, oder, ob der Wind solchen Auszug und Bewegung verändere, solches stelle „den Gelehrten anheim, und bleibe bey meinem Propos.

„4) Wann

„ 4) Wann nun, wie gemeldet, der Wetterzug im Frühjahr und Herbst „ umwechselt, wovon denn gemeiniglich bös Wetter sich anfindet, so ist nicht zu „ verwundern, daß bey vorberegten Jahrszeiten an Wetter nöthigen Orten gemei- „ niglich sich böse Wetter finden, welches daher kommt, daß die Wetter wegen „ Umwechselung des Einfallens und Ausziehens gleichsam streiten, und jedes Theil „ die Oberhand zu behaupten trachtet, und eins dem andern nicht sogleich weichen „ kann noch will. Weil nun durch solchen Streit des Wetterzuges von beyden „ Seiten die Wetter in einen Stillstand gebracht werden, und gleichsam in der „ Wage stehen, dadurch auch dieselben Wetter, so auf denen Durchschlägen und „ Strecken zwischen denen Schächten sind, im Mittelhalten bleiben müssen, und „ von beyden Seiten auf einander gepresset, oder aus einander gezogen werden, „ also gleichsam verschlossen stehen, daß solche nirgendwo hinaus, weder vor noch „ hinterwerts, kommen können, bis so lange ein Theil von denen gegen einander „ streitenden Wettern die Oberhand gewinnet, den Durchbruch suchet, und also „ einen ordentlichen Zug machet; so muß durch solches Stillestehen der Wetter „ bös Wetter verursachet werden.

„ 5) Ist zu observiren, daß das Holz in denen Schächten, Stollen oder „ Strecken, absonderlich wenn es alt wird, stocket und faulet, bös Wetter mache, „ von welchen Orten dann keine frische Wetter herzunehmen noch zu hoffen sind.

„ 6) Wenn aber ein Schacht im festen abgesunken, und nicht viel Holz- „ werk darinn verbauet wäre, oder aber, daß das Holzwerk im nassen stünde, und „ nicht faulete, und dennoch bös Wetter darinn wäre, so kann ich keine andere „ Ursache finden, als diese: nemlich, daß die Wetter nicht zugleich einfallen, und „ auch ausziehen können, indem sie nur einen Eingang aber keinen Ausgang fin- „ den. Dann, daß die darinn aufsteigenden Dämpfe wegen der Wetter, so vom „ Tage, der Natur gemäß, zum Schachte einfallen wollen, nicht hinein, noch jene „ heraus kommen können, sondern eins dem andern entgegen stehet, und also da- „ von die bösen Wetter in denen Gesenken verursachet werden.

„ 7) Wenn auf einem Stollen, so etwas ferne hinan getrieben, böse Wet- „ ter sind, so verursachet solches, wie Nro. 5. und 6. schon angemerket worden.

„ 8) Wenn Tagesschächte mit einer Strecke durchschläget wären, so daß die „ Wetter ihren ordentlichen Zug hätten, und es stünden unter, oder neben bey den „ Tagesschächten auf der Strecke, oder Durchschlage etliche tiefe, oder Nebenschäch- „ te, und es hätte in solchen bös Wetter, so ist es die Ursache, wie Nro. 6. ange- „ merket worden, denn es laufen die frischen Wetter auf dem Durchschlag hinweg, „ und können in ein dergleichen Gesenke ohne Gebläse nicht gebracht werden.

„ 9) Wenn in alten Gebäuden, Schächten und Tiefsten, so einige Jahre „ gestanden, bös Wetter, kalter Dampf, oder Schwaden sich findet, und kein „ Durchschlag bey Aufwältigung derselben vorhanden, so ist es schlimm, und wird „ ein solcher böser, kalter und schwerer Dampf nicht leicht zu heben seyn, wenn „ auch gleich frische Wetter hinzu geblasen werden.

„ 10) Wenn auch über solchen alten Gebäuden oder Tiefsten frische Wet- „ ter herzögen, und es könnten durch Hineinblasung solcher frischen Wetter die „ bösen Dämpfe in etwas beweget werden, daß solche zu dem Schachte heraus tre- „ ten müsten, so würden doch die bösen Wetter mit denen frischen Wettern, so „ über dem Gesenke stehen, sich ziemlicher maßen vermischen, und alsdenn wieder „ durch den Blasebalg aufgefangen, und wieder hinunter an dem vorigen Ort ge- „ bracht werden. Und dafern auch durch continuirliches Zublasen die bösen Wet- „ ter in eine Bewegung und zum Auszug angetrieben würden; so ist doch solches „ kein allzu sicherer Weg, indem eine solche Bewegung der Luft das böse Wetter

„ zwar aufrühret, aber anderst nicht, als durch die ganze Grube austheilet, und „ dem Bergmann dennoch schädlich bleibet, ob solches nicht gleich das Grubenlicht „ oder den Bergmann erdrücket.

„ 11) Daß die Blasebälge nicht sufficient sind, die bösen Wetter zu heben, „ erhellet aus folgenden Principiis, als gesetzt: es sey ein Schacht vom Tage „ abgesunken, und es hätte bös Wetter darinnen, so würden zwar durch die vom „ Tage hinein geblasene frische Wetter die auf der Sohle stehende böse Wetter „ aufgereget, und zum aufsteigen angetrieben, es sind aber 1) solche hinein gebla= „ sene Wetter zu schwach, und können die bösen Wetter nicht vollenkömmlich zwin= „ gen, noch heben, sondern solche werden sich nur mit einander vermischen, und „ solchen bösen Dampf nur dünner machen, und nicht viel helfen. Wann auch „ 2) durch das Hineinblasen die bösen Wetter aufgereget, und zum Aufsteigen an= „ getrieben würden; so können doch solche nicht hinaus kommen, sondern es be= „ nehmen die Wetter, so vom Tage in dem vollen Schachte natürlicher Weise „ hinunter wollen, auch schon einige Lachter im Schachte stehen, denen wenig hin= „ ein geblasenen Wettern zu schwer fallen, und solche mit Gewalt niederdrücken, „ denen bösen Wettern den Auszug. Wenn auch 3) mit Hineinblasen der Wet= „ ter continue angehalten wird, und dadurch die bösen Wetter auszuziehen genö= „ thiget würden, und gleichsam, wie ein langsam aufsteigender Dunst, ausziehen „ wollen, so widerstehet dennoch solchem Auszuge die über dem Schachte schwe= „ bende Tagesluft, daß es also angeführter Ursachen halber sehr langsam zugehet, „ wenn durch Hineinblasung frischer Wetter die bösen Wetter gehoben werden „ sollen, dennoch aber die Blasebälge ohnverachtet, denn solche thun was sie kön= „ nen, und nicht mehr.

„ 12) Eben diese Objectiones finden sich auch, wenn man einem weit hin= „ tergetriebenen Stollen vom Tage mit Blasebälgen helfen will.

„ 13) Noch vielweniger kan denen Tiefsten, inwendigen Gesenken, Strecken, „ und Oertern durch die Blasebälge geholfen werden, indem die innern Wetter „ meistentheils matter sind, als wie am Tage, und kommt mir nicht anders vor, „ als wenn 1 Quentl. guten Geruchs 100 Centner Gestanks vertreiben, oder daß „ das stärkere dem schwächern zu weichen genöthiget seyn sollte, so natürlicher Wei= „ se nicht geschehen kann.

„ 14) So ist denen Bergwerken, so Wetter nöthig sind, durch Hineinblasung „ frischer Wetter keine zulängliche und gnugsame Hülfe zu verschaffen, wie denn „ eine zeithero ein solches beym Stuffenthals Glück zur Gnüge angemerket, daß „ die in denen alten Gebäuden stehende böse Schwaden und kalten Dämpfe nicht „ so leicht zu heben, noch heraus zu bringen gewesen, auch bis dato damit nicht „ fortzukommen ist, indem gegen die Natur gehandelt wird.

„ 15) Wo aber was rechtliches ausgerichtet werden soll, so ist die Natur „ zum Lehrmeister zu erwehlen, und zeiget selbige, daß die Luft aneinander hän= „ get, und Luft auf Luft folge, es möge selbige gesund, oder böse, ja auch wider= „ wärtiger Eigenschaft seyn, so ist solche doch in diesem Punct der Folge so emsig „ und beflissen, so gar, daß sie auch, wegen der natürlichen an einander hangenden „ und fest verknüpften Eigenschaft, kein Mensch zu zerreissen vermag. Ja, wenn „ auch aus einem verschlossenen Orte die Luft heraus gezogen würde, und man ge= „ brauchte bey Herausziehung der Luft eine über die Gebühr proportionirte Ge= „ walt, so könnte unmüglich etwas anders folgen, als daß die um den Ort stehende freye „ Luft folgen, und also mit großer Gewalt solchen auf Stücken zerstossen müste, „ um nur der heraus gezogenen Luft zu folgen. Die Ursache dessen ist schon ge= „ meldet.

„ 16) Nun

„ 16) Nun sind auch die bösen Wetter, so in denen Schächten stille stehen, „ mit der Luft im Schachte hinauf bis an die Luft, so unter dem Firmament schwe„ bet, ebenfalls so stark verbunden, daß solche nicht zerrissen, sondern in der Fol„ ge die untern mit den obern an einander heraus zu ziehen stunden. Wie und „ auf was Weise aber die an einander hangende Luft anzuspannen, heraus zu zie„ hen, und in die natürliche Folge zu bringen sey, solches ist wol die wichtigste „ Frage und Speculation.

„ 17) Ohne Bewegung gehet die Luft nicht fort, sondern stehet, wiewol an„ einander hangend, stille. Wann aber eine Bewegung dazu kommt, es sey vom „ Winde, oder sonsten, so ziehet sie, als aneinander hangend, fort, wenn sonsten „ von vorher berührten Obstaculis keine vorhanden, wie solches auf denen Gru„ ben zu sehen, so durchschläget sind, daß die Wetter auf einander folgen, und so „ weit sie mit Schießdampfe oder sonsten vermischet worden, bald helle, bald dunk„ ler scheinen, auch mit dem Geruche, so sie an sich genommen, aus und fortziehen.

„ 18) Auf Gruben, so nicht durchschläget sind, kann der Wind keine Be„ wegung geben, und also auch zu keinem Auszug der Wetter helfen, darum muß „ eine andere Bewegung gesuchet werden, und zwar keine freye, oder offene, sondern „ eine verschlossene, aus Ursachen, wie Nro. 10. wegen Vermischung der Wetter „ besaget, welches denn mit einer gewissen Machina, meiner gefasseten Meynung „ nach, so auf dem Principio fest stehet, daß die Luft samt denen Wettern in der „ Grube an einander hangen, wohl geschehen kann. Denn wenn erstlich die bö„ sen Wetter in einen Zug gebracht, so muß ja folgen, daß, allwo die bösen Wet„ ter weggezogen sind, an solchen Ort frische Wetter kommen, und hindringen „ müssen, weiln ohnmöglich an einem offenen Ort ein Vacuum bleiben kann.

„ Es ist aber 19) noch nicht gnug, daß die bösen Wetter in Zug gebracht „ werden, sondern die bösen Wetter mussen so ferne vom Schacht abgezogen, und „ in Bewegung erhalten werden, bis daß solche an einem bequemen Orte denen „ andern frey ausziehenden Wettern zugestellet werden.

„ 20) So lange nun mein Fundament, nemlich, daß die Luft an einander „ hange, bestehen bleibet, und mir nicht widerleget wird, so lange bleibe ich bey „ meiner gefaßten Meynung, wie daß die Wetter durch eine verschlossene Machi„ na in Zug, wie auch zur Grube hinaus, gebracht werden können. Weiln nun „ eine dazu bequeme Machina vorzurichten ausgefunden; so habe ein solches an „ Ew. Excellenz und Hochwohlgeb. nicht allein gehorsamst melden wollen, sondern „ auch, dafern sie gnädig resolviren sollten, die Kosten zu wagen, und zur Probe „ die Machina machen zu lassen, bin jederzeit parat vorgemeldtes zu verfertigen. „ Weiln aber dergleichen noch niemaln gemachet, so kann die Kosten nicht eigent„ lich melden, doch aber dürfte die ledige Machina wol auf 50 Thlr. Kosten an„ laufen. Wenn sie ein Wetternöthiges Ort aufgewältiget, und hernach durch„ schläget gemacht worden; so kann die Machina in Verwahrung, und zu „ weitern Gebrauch aufgehalten werden, weilen solche aller Orten, wo Kunstwesen „ vorhanden, appliciret werden kann.„

## §. 8.

Auf Verwilligung der beyden Kammern ist diese Maschine für 85 Thlr. zu- Beschreibung der Maschine. erst von Holz ins Gevierte gebauet, und Anno 1711. im Stuffenthals Glück auf dem dreyzehen Lachter Stollen an die Kunst angehänget worden. Sie hat alle 4 Stunden zwey Lachter tief die bösen Wetter weggenommen, so, daß in Zeit von 7 bis 8 Wochen, die Wasserstrecke, so damals wegen der üblen Dünste das böse Loch genennet worden, geöfnet, und mit beyden Schächten durchschlägig gemacht

worden, welches ohne diese Maschine ohnmöglich gewesen wäre. Sie ist auch 1½ Jahr ohne sonderliche Schadnehmung im Gange geblieben, und weil sie auf dieser Grube unentbehrlich war: So ist Anno 1712. für gut befunden worden, sie statt des Holzes von meßingenen Tafeln verfertigen zu lassen. Der sel. Bartels hat also auf der Meßingshütte auf der Ocker 12 Centner 33½ Pfund Platten giessen lassen, und Anno 1714. mit einem Aufwand von 600 Thlr. die Maschine zu Stande gebracht. Das Corpus der Maschine bestehet aus zwo viereckigten 6 Fuß hohen und 2¼ Fuß weiten Luftpumpen von einem Finger dick glatten Meßingsblech, welche mit starken Brettern umgeben, und mit 4 breiten eisernen Bänden verwahret sind, und die man neben einander in ein Gehäuse in dem Treibschacht obgemeldter Grube zwischen dem neunzehn und dreyzehn Lachter Stollen gesetzet hat. Man siehet in der F. I. a ihre äussere Gestalt, und b ihre innere Einrichtung.

Tab. III. „A das Dach auf der Maschine, B die Holben, C die Säulen, D die „Riegel, E die Schwelle, F die Lager, G die auswendige Wände, H lederne „Röhren, I hölzerne Röhren, K der Schluckauf, L die inwendigen Wände, „M der Embolus und dessen Ventile, N Verdeck der verschlossenen Ventile, „O Zugstange, P die Schwengel, Q die Säulen zu den Schwengeln.„

In jeder Pumpe oder Stiefel sind über zween Löchern zwey kleine Kasten mit Ventilen neben einander Fig. II. da das Ventil zur linken a in die Höhe, und das zur rechten b zur Seite hineinwerts, aufgehet. Die Kolben, woran eiserne Zugstangen sind, bestehen aus 4 bis 5 Brettern, die so weit unter dem obersten ins Gevierdte ausgeschnitten sind, daß sie über die Kasten der Ventile treten, und solche umschliessen. Zwischen diesen Brettern ist Rindleder also eingefüget, daß solches, wenn es sich an den Wänden der Stiefel abgenutzet, weiter vorgezogen werden kann. Dieser Kolbe ist auf den 4 Ecken mit Schrauben zusammen gezogen, welche zum Vorziehen des Leders, oder neuen Liederung, losgeschraubet werden. Der Kolbe wird mit Oel fleißig geschmieret. Die Schwengel P, daran die Zugstangen der Kolben O hängen, sind an die Kunststangen befestiget, und in den Säulen oder Docken Q um einen Stecknagel beweglich.

Zu jeder Pumpe sind zwo hölzerne Röhren V. und X. und zwo lederne r s, und t u, Fig. II. Die obersten Röhren V. oder Fig. I. J. reichen bis an den neunzehen Lachter Stollen, die untersten J. oder X. mit dem Schluckauf K. hingegen in den Schacht nieder. Die kleinen ledernen Röhren sind inwendig und auswendig mit eisernen Ringen gegen das Zusammenfallen versehen.

§. 9.

Würkung derselben. Soll nun frische Luft in den Schacht hineingeführet werden: So wird, Fig. II. die lederne Röhre r s unter das Ventil a zur linken, und die andern t u unter das Ventil b. zur rechten gefüget. Denn wenn der Kolbe in die Höhe gezogen wird: So folget die frische Luft durch die Röhre V. und r s, und durchs Ventil a in den durchs Aufziehen des Kolbens gemachten leeren Raum in der Pumpe. Wird der Kolbe wieder niedergedrücket: So schliesset sich das Ventil a zu, und das Ventil b eröfnet sich, und gehet die frische Luft durch die Röhre u t, und X. und so folgends in den Schacht.

Soll aber die faule Luft aus dem Schachte heraus geholet werden: So werden die ledernen Röhren verkehret, wie Fig. II. abgebildet worden. Die Röhre r s wird unter das Ventil b zur rechten, und t u unter das Ventil a zur linken gefüget. Wird der Kolbe aufgezogen: So folget die faule Luft aus der Grube durch den im Schachte stehenden Schluckauf K. und die Röhre X. und t in den Stiefel. Gehet der Kolbe nieder: So wird durch den Druck der Luft das Ventil a

geschlossen,

geschlossen, und das Ventil b zur rechten eröfnet, daß die Luft durch die Röhre r s und V. auf dem Stollen ihren Ausgang nehmen kann, da hingegen die äussere frische Luft, anstatt der faulen weggezogenen, wieder in den Schacht fällt.

Bartels hat zwar Anfangs das Hineinführen der frischen Wetter versuchet, aber auch, wie es seinen vorhin angeführten Grundsätzen gemäß war, eine schlechte Würkung erfahren, daß er also die ledernen Röhren, wie die Fig. II. zeiget, angefüget, und die faulen Wetter herausgezogen. Aus diesem Grunde hat auch die Maschine compendiöser eingerichtet werden können.

Die obersten hölzerne und lederne Röhren, desgleichen die unterste lederne Röhre, wie auch das hineinwerts klappende Ventil b zur rechten, sind weggelassen, und die unterste erste hölzerne Röhre gleich unter ein aufwerts aufgehendes Ventil angebracht worden. Anstatt des Ventils b aber ist ein aufwerts aufgehendes Ventil auf den Kolben selbst gemacht worden, durch welches die beym Niedergehen des Kolben zusammen gedrückte Luft heraus getrieben wird. Fig. III.

Die beyden Pumpen sind in dem Samueler Schachte neben einander gesetzet, und ein jeder Kolbe an ein Trumm der Kunst zum wechselweisen Spiel angehänget. Sie stehen jetzo 6 Lachter unter dem dreyzehen Lachter Stollen, und 96 Lachter tief im Schachte. Die ganze Schachttiefe ist 196 Lachter. Es werden aber die Kolben dieser Wettermaschine alsdenn nur an die Kunst gehänget, wenn die Wetter bey warmen Tagen, oder widrigem Winde, zu matt werden, und die Stollen die frischen Wetter nicht herbey führen können.

§. 10.

Wenn eine Grube noch nicht gar tief, und Wetterbedürftig ist: So hat sich der sel. Bartels noch eines andern Wettersatzes bedienet. Als im Sommer Anno 1711. im kleinen Merten im Schulenberge schlechte Wetter waren, und die Lichter übel brannten, die Bläsebälge aber nichts helfen wollten; So hat er diesen neuen Wettersatz an die Kunst gehänget, welcher, in Zeit von 2 Tagen und 3 Nächten, die schlechten Wetter weggenommen. Solche Wettersätze sind darauf Anno 1713. in den Thurm Rosenhof mit Nutzen gebraucht worden, ihre eigentliche Beschaffenheit ist mir aber nicht bekannt worden. Auch hat Herr Schwarzkopf eine Art Wettermaschine, die mit der vorhin beschriebenen Bartelschen auf einerley Grund beruhet, erstlich Anno 1734 auf der Gnade Gottes im Polsterthal, Anno 1735. hier zur Altenau in dem neuen Wetterschachte oder Lichtloche, das, um der Schulthaler Stollen eher zum Stande zu bringen, und durchschlägig zu machen, abgesunken worden, und in eben dem Jahre auf der Prinzeßin Maria im Clausthalischen Revier, nachhero auch auf dem Altenauer Glück, appliciret. Ehe diese Art Maschine auf der Gnade Gottes beliebet worden, war ein Windfang, ein Wettersatz genannt, aber ohne sonderlichen Nutzen, vorgerichtet, wozu man die bleyernen Röhren von der Feuermaschine auf der Sarepta gebrauchet hatte. Andre ähnliche Wettermaschinen.

§. 11.

Diese Wettermaschine bestehet aus zweyen mit eisernen Bändern umgebenen und in der Mitte zusammen gefügten Fässern, Fig. IV. A. und B. welche zusammen 6 Fuß hoch, 2 Fuß 4 Zoll in der Mitte, und 2 Fuß 2 Zoll an jedem Ende im Diameter weit sind. In dem Boden des untersten Fasses B. ist ein aufwerts klappendes Ventil e. Oben und inwendig ist in demselben starkes Rindleder, als ein Sack g g umher angenagelt, welcher Sack bis auf das Ventil e im Boden tritt. Ueber dem Ventil e liegt eine runde eichene Scheibe D. die umher 2 Zoll schmäler ist, als die Weite des Fasses am Boden, und also 2 Fuß im Diameter hat. Um diese Scheibe ist der lederne Sack umher wieder angenagelt. Durch diese ei- Beschreibung der Schwarzkopfischen Maschine und ihre Würkung. Tab. III.

chene Scheibe und zugleich durch den Boden des Fasses gehen zwo eiserne runde Stangen a und b unten mit Knöpfen, daran die Scheibe auf und nieder gehebet beweglich ist, und womit zugleich die beyden Fässer über dem obersten Boden E. zusammen geschroben werden.

Auf der Scheibe ist ein Ventil f, und mitten auf derselben eine eiserne Zugstange F. befestiget, welche durch den obersten Boden des Fasses gehet, und an die Kunststange, mittelst einer gekrümmeten Stange von hartem Holze N. mit eisernen Stecknageln befestiget ist. Diese hölzerne Scheibe mit dem Rindleder wird der Sack genennet. Der untere Theil des Fasses von gg an zeiget, wie die Scheibe D. mit dem Sacke auf dem Boden über dem Ventil e lieget. Der obere Theil des Fasses zeiget, wie der Sack mit der Scheibe aufgezogen ist. Der Aufzug des Sacks beträgt über der Mitte 30 Zoll. Auf dem obern Boden E. ist noch das Loch h zum Auslassen der Luft bestimmt. Solcher Fässer oder Luftpumpen, wie sie in der That sind, werden zwey neben einander gestellt, und unter ihnen wird eine dicke auf beyden Seiten breit gehauene vierbohrigte an beyden Enden gegen das Eindringen der Luft wohl verwahrete Röhre H. geleget, die durch zwo 8 Zoll bis einen Fuß lange Röhren I. und K. mit den Fässern communiciret.

Unter die Horizontalröhre H. wird in der Mitte eine 6 bohrigte Röhre I. und so mehrere Röhren bis ins Gesenke, auch wol für den Ort, wo es an Wettern fehlet, eingefüget. Die eiserne Zugstangen F. werden an die Kunststangen K. angehänget, daß dadurch der Sack in den Fässern Wechselsweise in dem einen aufgezogen, in dem andern aber niedergedrücket wird.

Wenn nun in dem einen Faß L. der Sack in die Höhe gehet: So entstehet in dem untersten Theil des Fasses ein leerer Raum, in welchem die Luft im Gesenke oder für dem Orte durch die Röhren I. und H. nothwendig dringen muß. Gehet die Scheibe D. mit dem Sacke wieder nieder: So wird das Ventil e im Boden verschlossen, und das in der Scheibe f. geöfnet, durch welches denn alle vorhin angesogene Luft in den Sack tritt, und bey dem folgenden Aufziehen des Sackes durch das Loch h ausgetrieben wird. Dieses Ausziehen der Luft gehet ununterbrochen fort, weil immer die Scheibe des einen Fasses in die Höhe geht, wenn des andern seine niedersteiget.

§. 12.

Ist verändert worden.

Diese Maschine hat Hr. Schwarzkopf zuerst 1734. auf der Gnade Gottes mit einem Aufwand von 26 Thlr. angelegt, Anno 1736. aber auf dem König Carl verändert vorgerichtet. Anstatt der runden Fässer hat er zwey viereckigte gegen das Eindringen der Luft wohl verwahrte Kasten Fig. V. von 6 Fuß Höhe und 2 Fuß Weite auf eben die Weise über den Schacht gesetzet, in deren Boden ein Ventil p ist, darinn die kurzen Röhren oder Tuten i treten. In die Kästen ist ein viereckigtes Brett oder Kolben R. unten umher mit Leder benagelt, accurat eingepasset, darin zwey Ventile r und s zum geschwindern Durchlassen der Luft sind, und auf dessen Mitte eine eiserne Stange befestiget ist, welche durch den Deckel P. gehet, und eben so, wie an der vorhergehenden Maschine, an die Kunststangen gehänget wird.

Sie ist von eben der Würkung als die vorige, aber nicht so kostbar, von längerer Dauer, und bey Schadnehmung von jedem Bergmann leicht auszubessern. Denn wenn das Leder an dem Kolben umher etwas abgenutzet ist: So rücket er es weiter vor, und nagelt es wieder feste; dahingegen der Sack in der vorherbeschriebenen sich eher entzwey schabet, und die Reparirung durch einen Schuster mehr Kosten erfodert.

Uebrigens

Uebrigens ist diese Maschine aller Orten von so guter Würkung gewesen, daß man wieder arbeiten können, wenn sie nur einige Stunden oder einen Tag im Gange gewesen. Sind die Gebäude einer oder mehr Gruben, die in der Tiefe noch nicht durchschlägig sind, weitläuftig; So kann sie zum Luftwechsel vergrößert, und 3 oder 4 Fuß weit genommen werden; wie denn auch eine von solcher Weite Anno 1736. in dem Dorotheer Schacht zu Erhaltung frischer Wetter für die Dorothea, Carolina und Neue Benedicte, vorgerichtet werden sollen, auch schon dazu für 37 Thlr. 24 Mgr. verfertiget gewesen. Weil sich aber die Wetter darauf gebessert, und im folgenden Jahre der Durchschlag zwischen der Dorothea und Carolina unter dem dreyzehen Lachter Stollen erfolget ist; So hat es dieser Maschine nicht bedurft.

§. 13.

Als man vor dem König Carler Stollort im kleinen Bremke wegen Mangel der Wetter nicht mehr fortkommen konnte, da dieses Ort bereits 120 Lachter fortgetrieben war, und doch dieser Gang ferner untersuchet werden sollte: So wurde zum Wechsel der Wetter in Vorschlag gebracht, neben diesem einen andern Stollen hinzutreiben, und damit in selbigen einzuschlagen, davon der Anschlag 4000 Fl. betrug. Hr. Schwarzkopf erbot sich darauf, mit seiner Maschine frische Wetter mit viel geringern Kosten vor das Ort zu führen. Zu dem Ende hat er Anno 1745. ein 8 Fuß hohes Rad, 15 Zoll weit in Schaufeln, vor den Stollen gehänget, darauf ein Armsdicker Wasserstrahl gehet; dieses treibet, wie eine Kunst, 2 vierkantige hölzerne 3 Fuß 6 Zoll hohe, und 15 Zoll weite Sätze von 2 Zoll starken Bohlen mit einem breiten Brettkolben, und 2 Ventilen, wovon eins im Boden, und eins im Kolben; beyde stehen mit den untersten Ventilen auf 3½ Zoll weit ausgebohrten Röhren, die bis für das Stollort, wohl gefüget, fortgeführet sind. Die Sätze werden ohngefehr nach 1 oder 1½ Jahren einmal geliedert, und kommt die Liederung mit Leder und Arbeitslohn nicht höher als auf 1 Thlr. Diese ziehen nun die bösen Wetter, wie oben beschrieben worden, Wechselsweise nach sich. Bey der Fortarbeitung im Stollen wird nach und nach eine 2 Lachter lange Röhre vorgestossen. Mit dieser Maschine, welche ohngefehr 70 Thlr. gekostet, ist nachgehends über 30 Lachter aufgefahren worden.

*Weiterer Gebrauch dieser Maschine.* — *Tab. III. Fig. V.*

Anno 1747. hat er auf dem Kronkahlenberge im Lautenthal auch eine solche Maschine auf einem 140 Lachter langen Stollen angeleget. Desgleichen hat er in eben diesem Jahre eine dergleichen auf der braunen Lilie an eine darein schiebende Kunst gehänget, welche, durch 2 Fuß hohe und 2 Fuß weite Sätze, die bösen Wetter auf 500 Lachter lang vor dem Ort, König Georg, durch 3½ Zoll weite Röhren weghohlen.

§. 14.

Lange vorher, ehe Hr. Schwarzkopf diese Luftpumpen vorgerichtet, hat der sel. Bartels einen Luftwechsel auf einem Stollen, und in der Grube, vermittelst des Feuers in einem Ofen, zuwege gebracht. Dieser nachdenkende Mann sahe wohl ein, daß es nur darauf ankomme, einen Raum von Luft gänzlich oder doch zum Theil leer zu machen, nach welchem sich alsdenn die dickere Luft hinbewegen muß, und daß das Feuer in einem Ofen geschickt sey, die Luft in einem darüber stehenden Schornstein zu verdünnen. Die Anwendung dieser Wahrheit zum Nutzen des Bergbaues hat er Anno 1716. auf dem silbernen Nageler Zuge in der Communion auf dem Pelicaner Stollen mit einem kupfernen Gefässe, welches auf die Art eines Ofens zubereitet war, gemacht, und als dieses glücklich von statten gieng, und der Stollen vom bösen Wetter leer wurde: So hat er hernach vor dem

*Bartels Feuermaschine zum Luftwechsel.*

Stollen, oder an der Seite eines Schachts, oder, wie es sonst nöthig und am bequemsten war, einen viereckigten vor dem Eindringen der Luft verwahrten steinernen Ofen gebauet, welcher von ihm selbst ein Feuerinstrument, hernach aber die ganze Vorrichtung eine Feuer- oder Feuerwettermaschine genennet worden.

Tab. IV. Als er solche zum erstenmal auf dem Laubhütten Stollen in der Communion Anno 1717. gebauet, hat er sie selbst dreyfach gezeichnet, als Fig. I. mit dem Hause, und Fig. II. wie solche inwendig anzusehen, mit dieser Erklärung: I. Fahrt, worauf man hinab fähret, und in dem Gewölbe K. zu der Aschenröhre L. kommen kann. M. Ort, darein die Asche fällt. N. eiserne, O. hölzerne Röhren, dadurch die bösen Wetter paßiren. P. starke eiserne Röste, darauf Holz und Feuer ruhet. Von Q. bis RR. ist gegossen Eisen. Von RR. bis SS. ist gemauert. Von SS. bis TT. der Schornstein zum Dache aus. Die Grube U. in welcher man auf der Rüsche W. in das Gewölbe X. zu der eisernen Röhre N. kommen kann. Fig. III. wie sie auswendig anzusehen. A. der Schornstein. B. die eiserne Thür, wodurch das Holz eingeworfen wird. C. hier steiget man hinab zu der Aschenröhre. D. Gewölbe, wodurch zu den Wetterröhren zu kommen. EFGH. dieses Mauerwerk stehet in der Erde. Auf diesem Stollen hat diese Maschine die bösen Wetter über 300 Lachter lang, 50 Lachter tief, hinweggenommen.

## §. 15.

Wie sie anderwärts angeleget worden.

Anno 1717. hat er diese Feuermaschine auch zum Lutterberge auf der Aufrichtigkeit tiefen Stollen gebauet, wo die ausserordentlich matten Wetter, Trotz aller Mittel, die Arbeit einzustellen genöthiget, ungeacht die Aufnahme dieser Gruben vornemlich mit von dem Durchschlage dieses Stollens abgehangen. Die Würkung dieser Maschine war hier so vollkommen, daß das Ort wieder völlig hat können beleget werden. Der Ofen war daselbst auch mit gegossenen Eisenblättern gefuttert, und die folgende Beschreibung desselben mit dem Risse rühret von ihm selbst her.

Tab. V. Fig. I. der eiserne Ofen im Perspectiv. A. das untere Eisenblatt ist 25 Zoll ins Gevierte. B. zwey Seitenblätter, 25 Zoll hoch, unten 24 oben 20 Zoll breit. C. zwey Seitenblätter in eben solcher Höhe und Breite, in welchen 4 Zoll von unten runde Löcher, das vordere 8 Zoll im Diameter, das hintere 13 Zoll im Diameter mit 4 kleinen Löchern zu Schrauben. D. eine eiserne Röhre von 6 Zoll im Diameter, 9 Zoll Länge mit 1½ Zoll Rande zu Schrauben, so zur Ausnehmung der Asche dienet. E. ein Stück einer eisernen Röhre von 10 Zoll im Diameter, 9½ Zoll Länge, mit 1½ Zoll Rande zu 4 Schrauben. In diese wird eine Gosse eingestossen zur Auszichung der bösen Wetter. F. ist ein Blatt zum obern und untern Gevier, in welchem zum untern ein Loch 21 Zoll ins Gevierte, dann ein Rand von 9 Zoll, in allen 39 Zoll ins Gevierte, zu äusserst mit einer Leiste zum obern Aufsatz.

G. sind 4 gleiche Blätter 36 Zoll hoch, unten 36, oben 44 Zoll breit. H. ein Deckel, 32 Zoll ins Gevierte, in dessen Mitte ein rundes Loch, 20 Zoll im Diameter, kömmt 4 Fuß über die Blätter G. auf eine rund zulaufende Mauer zu liegen. Auf das Blattstück F. wird auf dem noch 9 Zoll breitem Rande 3 Barnsteine 9 Zoll hoch umher gemauert, auf welchem die Röste zu liegen kommt. I. Röste, sind 2 Zoll breit, 2 Fuß lang, an beyden Enden 4 Zoll lang abgebrochen zum festen Aufliegen; ihrer sind 10 Stück, und sie liegen ½ Zoll von einander.

Fig. II. ist das Profil. Der Grund der ganzen Maschine ist auf 20 Zoll mit Mauersteinen und Kalk in die Erde geleget, oder auch an einem andern Orte über derselben, wie es die Umstände gegeben, aufgeführet. Unter dem Ofen aber

sind 6 Zoll mit Ziegel- oder Barnsteinen und Leim gemauert. Ueber das Aschenloch und über das Luftzugsloch sind kleine Gewölbe gemacht, das erste zum Ausziehen der Asche, welches ausser solchem Gebrauch mit einer blechernen Thür, das Aschenloch selbst aber mit einem eisernen mit Leim umher verschmierten Huthe, verschlossen wird; das andere um zu den wandelbaren Röhren zu kommen, so aber bis dahin vollgestürzet wird.

Ueber diesen Gewölben und auf allen 4 Seiten ist erstlich um die Eisenblätter mit gebrannten Steinen und Leim, neben denselben aber mit Bruchsteinen und Kalk, eine starke Mauer aufgeführet, auf welcher ein hölzernes Gehäuse stehet. Das übrige des Ofens mit dem Schornstein ist vollends mit gebrannten Steinen gemauert, und ein gewölbtes Loch zur blechernen Thür, um zum Schürloch zu kommen, gelassen, wie auf dem Risse zu sehen.

Als diese Maschine nachher Anno 1719. auf der abgegangenen Sarepta am Zellbache, (dabey ich vom Anfange bis zum Ende zugesehen) und Anno 1725. auf der gleichfalls an damaligem Orte eingestellten Neuen Fortuna, gebauet worden, hat man dazu keine Eisenblätter mehr genommen, weil solche in der zum Lutterberge zum Theil von der Hitze entzwey geborsten, sondern man hat den Ofen von Barnsteinen verfertiget. Bey beyden Gruben war in die eiserne Gosse, oder Röhre, E. eine bleyerne gegen die Luft wohl verwahrte Lutte gestossen, und so immer eine in die andere bis in den Schacht, so weit als es nöthig war. Die Fugen waren alle wohl verschmieret, und, zur Befestigung der niederhangenden Lutten, um ihre Fugen etwas breite eiserne Ringe mit einem starken Hacken gelegt, damit sie angehänget wurden. Die ausser dem Schachte am Tage liegende Lutten waren in die Erde geleget, und bestürzet. Bey der Sarepta sind, aus 43 Centner 25 Pfund Rollen Bley, 75 Lachter bleyerne Röhren verfertiget worden, und die ganze Vorrichtung hat 392 Thlr. 20 Gr. gekostet.

## §. 16.

Diese Feuermaschine kann sonderlich gebrauchet werden auf Stollen, wo man mit Lichtlöchern nicht ankommen kann, und wo keine Wasserkunst ist, als welche zur Bewegung der vorher beschriebenen Wettermaschinen erfodert wird. Sollte sie aber wegen der bleyernen Lutten etwas kostbar scheinen; So können, anstatt derselben, die nächsten vor dem Ofen ausgenommen, gute hölzerne Lutten, die nach dem Bohren nicht aufgerissen sind, genommen werden, wie man sich in der That derselben auf dem Laubhütten Stollen bedienet hat. Wo sie zu gebrauchen.

Die Unkosten am Brennholze sind nicht beträchtlich, weil die Maschine nicht viel Holz erfordert, und überdies das in der Grube ausgewechselte unnütze von der Sonnen ausgetrocknete Holz, Abschlag, Späne, abgeworfene alte Stege, Bock- und Kunstholz dazu verbrauchet werden kann. Ihre Würkung dauret auch noch eine Zeitlang fort, wenn das Feuer nicht mehr brennet.

Weil nun diese Bartelsche Maschine sich so nützlich erwiesen: So hat man sich auf eines Ungenannten Anno 1721. geschehenen Vorschlag, die bösen Wetter auszuführen, um so weniger einlassen wollen, da diese neue Maschine, nach der Beschreibung, der Bartelschen ähnlich geschienen, und dafür eine Belohnung von 10000 Thlrn. gefordert worden. (*)



(*) Die in dieser Abtheilung beschriebenen zwo Maschinen des sel. Bartels, wovon die eine durch das Anspumpen, die andere durch die Würkung des Feuers, einen Luftwechsel hervorbringt, sind unter die wichtigsten Erfindungen so gewiß zu rechnen, als zur Erhaltung des Lebens der Menschen und Thiere und der meisten Waaren frische Luft unentbehrlich ist. Sie sind daher nicht nur beym Bergbau, sondern auch auf Schiffen, in Hospitälern, Gefängnissen, Magazinen von Getraide,

# Das II. Capitel.

## Von denen Maschinen und Hülfsmitteln, womit die bey dem Bergbau von dem Wasser herrührende Hindernisse überwunden, und aus dem Wege geräumet werden.

## Vorbericht.

Wenn ein Schacht abgesunken wird: So versammlet sich darinn sofort Wasser, welches sich hier auf allen Gängen findet, daher solches, wenn die Arbeit in dem Schachte soll getrieben werden, hinweg zu schaffen ist, wozu nicht allein Künste und hinlänglich Aufschlagewasser auf dieselben, sondern auch tiefe Stollen, um das von den Künsten gehobene Wasser abzuführen, nöthig sind, welche Hülfsmittel bey der von neuem geschehenen Wiederaufnehmung der Oberharzischen Bergwerke gefehlet; und so folgen hier 3 Abtheilungen dieses Capitels. Die I. handelt von den Stollen, die II. von den Künsten, die III. von dem Aufschlagewasser. Diese hat wieder zwo Unterabtheilungen. Die I. handelt von Vorrichtungen, dem sich begebenden Wassermangel zu Hülfe zu kommen. Die II. wie man dem Wassermangel auf den Clausthalischen Zügen abgeholfen.

### Erste Abtheilung.

### Von den Stollen.

§. I.

Was ein Stollen sey. Ein Stollen ist ein unterirdischer Gang, welcher auf, oder nach den Erzgängen und Gruben hingetrieben, und im Thale, oder am Fuße eines Berges, angesetzt wird. Er wird $1\frac{1}{4}$ Lachter hoch, und $\frac{3}{4}$ Lachter weit gebauet, und stehet nach Tab. I. dem Unterscheide des vorfallenden Gebirges, theils im festen Gestein N. theils im halben O. theils im ganzen Gezimmer, wie das übrige mittlere zeiget. Dieses bestehet

Getroide, Pulver rc. von ganz ungemeinem Nutzen, und einige Ausländer, die sie zu den letztern Absichten erfunden, haben sich damit eine verdiente große Ehre erworben. Ich meine hier D. Hales, Capitain Triewald, Sutton und Mr. Duhamel. Der erstere hat den bekannten Ventilator erfunden, und in einer von Mr. Demours ins Französische übersetzten Beschreibung selbst bekannt gemacht, wovon man in dem ersten Band des Hamburgischen Magazins einen umständlichen Auszug antrift. Triewald hat seine Luftwechselmaschine in dem 6ten Band der Schwed. Abhandl. beschrieben und geäussert, daß Hales seine nach sehr unvollkommne Maschine auf das erhaltene Gerüchte von der Triewaldschen verfertiget habe. Triewald zeigte aber seine Erfindung dem Sekretär der Engl. Societät den 6. Nov. 1741. an, als D. Hales Luftbeweger schon 7 Monate in England bekannt gewesen. Ihren Streit beyzulegen ist nun um so unnöthiger, da sie beyde die Ehre einer weit-frühern Erfindung einem sinnreichen Deutschen überlassen müssen. Denn der sel. Bartels hat seine Luftwechselmaschine schon 1711. angelegt. Gleiche Bewandniß hat es mit der Feuerluftmaschine. Im 3ten Band der Schwedischen Abhandl. findet man, daß Triewald damit 1721. die Schwaden aus einer Steinkohlengrube bey Newcastle ausgeführt, da Bartels die seinige schon 1717. zu gleichem Zweck erfunden hatte. Suttan hat davan die Anwendung auf den Schiffen gemacht. Er hat unter dem Roste des Feuerheerdes Röhren angebracht, die hinunter in den Schifsraum und an alle Oerter, welche frische Luft bedürfen, hingeführt werden. Wenn nun die durchs Feuer verdünnete und leichtere Luft durch den Schornstein aufsteiget: So strömet durch die Röhren die Luft aus dem Schiffe in diesen Raum. Man kann von diesen zwo Luftwechselmaschinen zween Aufsätze des Hrn. Wargentin in dem 19ten Band der Schwed. Abhandl. mit Nutzen nachlesen. Was aber die Schwedische Academie an der Suttanschen Erfindung, wegen Furcht für Feuersgefahr, zu ändern vorgeschlagen, daß nemlich die Röhren sich nicht unmittelbar unter dem Roste des Feuerheerdes öfnen, und die Luft also nicht durch das Feuer selbst ziehen möge, sondern durch Röhren, die queer durch den Heerd gehen und von aussen erwärmet werden, darinn ist ihr Hr. du Hamel schon zuvorgekommen. S. Mem. de l'acad. des sc. 1748. und Moyens de conserver la Santé aux equipages des vaisseaux par Mr. du Hamel 1759.

stehet aus Thürstöcken, Kappen und Pfälen. Die Thürstöcke, als FG, HI, sind Hölzer, so ins Hangende und Liegende etwa ein Lachter, oder ein paar Fuß weiter, also von einander gesetzet werden, daß sie 3 bis 4 Zoll unten auf der Sohle weiter hinaus stehen, als oben. Es werden auch wol, nach Erfoderung des Drucks, ein oder zwey paar Thürstöcke eingestrichen, oder zwischen die ersten zwey paar gesetzet. Ueber ein jedes paar wird eine Kappe KL. geleget, und an jeder Seite die Thürstöcke, wie auch die Kappen in der Foerst, mit Pfählen von 9 Fuß Länge ausgefüllet, damit der lose Berg nicht herein fallen könne.

Wenn im Stollen kein Treckwerk ist: So wird in die Thürstöcke, oder das feste Gestein, 20 bis 24 Zoll hoch von der Sohle eine Brust gehauen, darinn 4 bis 6 Zoll dicke und so lange Stege, als die Stollen Weitung an jedem Ort ist, fest eingetrieben werden. Ueber diese Stege werden zwo bis drey Pfosten bey einander geleget, darunter das Wasser wegfließt, und darauf der Berg mit dem Karn vorgelaufen wird.

Je söhliger ein Stolle geführet wird, je mehr bringt er Tiefe ein. Da aber nicht allein das bey dem Stollenbau erschrotene, sondern auch die aus den Gruben auf denselben durch die Künste erhobene Wasser in dem Stollen abfliessen müssen, und er dazu Schoß, oder Fall, haben muß: So ist Anno 1651. zum Clausthal festgesetzet, daß einem Stollen auf 100 Lachter nur ½ Lachter, oder 20 Zoll, Fall gegeben werden soll, wie auch solches jetzo auf den Sächsischen Bergwerken geschiehet. Da hingegen auf solchen die Alten, wie Balthasar Rößler in seinem Bergbauspiegel Lib. 2. c. 12. §. 33. S. 38. schreibet, auf 100 Lachter 1 Lachter Fall gerechnet haben, welches auf ¼ Meile 11 Lachter betragen würde.

§. 2.

Ist ein Stollen auf, oder gegen einen Gang 9½ Lachter (in Sachsen 10 L. 1 Spann) von Rasen seiger oder senkrecht angesetzet, und wird darauf mit seiner gehörigen Wasserseige in einer Zeche Erz getroffen, der er die Wasser ab- und die Wetter zuführet: So heisset er ein Erbstollen, und seine Tiefe eine Erbtiefe, und es muß dem Stöllner, oder dem, der ihn dahin gebauet, von den getrofnen Erzen, oder Metallen, so lange welche vorhanden sind, das Neunte gegeben werden. Ein solcher Erbstolle hat einen Stollenhieb, das ist, wenn er Erz in den Maßen antrift, so mag er ¼ Lachter von der Wasserseige an in der Foerst, oder über sich, und ⅛ Lachter in der Weite das Erz weghauen. (*) Wird ein anderer Stollen 7 Lachter tiefer seiger angesetzet, und bis unter die Zeche an die Erze fortgetrieben, so wird der erste enterbet, und es bekommt dieser das Neunte von den Metallen, die auf dieser Zeche erfolgen. Wird ein solcher Erbstolle mit gehöriger Wasserseige in mehrere auf dem Gange liegende Gruben zur Abführung der Wasser, und Zuführung der Wetter fortgetrieben, so bekommt der Stöllner auch von allen solchen das Neunte, oder worüber sich sonst die Gewerken mit dem Stöllner vergli chen, wofür derselbe schuldig ist, den Stollen im Bau und Besserung zu halten. Rechte des Stollen.

Da die drey tiefen Stollen auf dem Zellerfeldischen, und nunmehro Communion Hauptgange vom Wildenmann her, als der Frankenscharner, neunzehen Lachter- und dreyzehen Lachter Stollen einer nach dem andern von dem Stöllner, welcher vor Anno 1634. der jedesmalige Herzog von Braunschweig war, in den Clausthalischen Burgstetter Hauptzug fortgetrieben worden, und aus mancherley Ursachen zwischen dem Zellerfeldischen und Clausthalischen Bergämtern von alten Zeiten her Streit entstanden: So sind darüber zwischen beyden Herrschaften und Berg- ämtern

(*) Grubenhagische Bergordnung von Anno 1593, die 1619. wieder gedruckt ist, Artic. 89. 92.

ämtern gewisse Stollenrecesse aufgerichtet worden, als zu Goslar den 14 Dec. 1582. zwischen Herzog Julius zu Braunschweig-Lüneburg, und Herzog Wolfgang zu Braunschweig-Grubenhagen. Ferner den 4 Julii 1628. zwischen Herzog Christian, und Friederich Ulrich, Herzogen zu Braunschweig-Lüneburg; und, als nach Absterben Herzog Friederich Ulrichs zu Braunschweig Anno 1634. die bisherige Braunschweigische Bergwerke in Communion gebauet worden, und sich von neuen mancherley Zwistigkeit wegen der Stollen zwischen beyden Bergämtern hervorgethan: So sind solche den 17. Jun. 1635. 25. Jul. 1636. 4. Nov. 1648. 17. Aug. 1667. 4. Aug. 1668. 3. April 1671. 11. Aug. 1672. 15. Oct. 1691. verglichen, und darüber Stollenverträge aufgerichtet worden.

§. 3.

Der alte Mann hat auf dem Oberharz keine Stollen gehabt, u. d. den tiefen Wildemanner Stollen angefangen.

Der alte Mann hat auf dem Oberharzischen Bergbau keine tiefe Stollen gehabt. Das Manuscript des Hardan Häcken berichtet, unter dem Titul: Von Zellerfeldischen und Wildenmännischen Bergwerken ihren Gängen, folgendes: „Der alte weise Waldmann hat gar kleine Maßen, und wie es alte Bergverständige dafür halten, eine Gewerkschaft nicht mehr als 7 Lachter ins Gevierte gehabt; derowegen immer einen Schacht an dem andern gehabt, in dem einen die Wasser mit Bulgen, deren man auf etlichen Zechen veraltet gefunden, einer dem andern helfen halten, in dem andern gesunken, und die Ausfoderung gehabt, und also durchaus in ihren Sachen einig gewesen. Denn sonst unmöglich zu halten gewesen, weil sie keine tiefe Stollen, nur allein Tage Stollen, doch einzeln, gehabt.„

Die Bulgen sind lederne Wassereymer gewesen, wie in Agricola zu sehen, da sie in dem deutschen Exemplar theils Ringebulgen, welche das Wasser selber geschöpfet, theils Streichbulgen, darein das Wasser mit einer Schaufel gegossen wird, genennet werden. Mit welchen Bulgen das Wasser aus den Schächten von Menschen, wie jetzo bey neuen Schächten und Nebenschächten zum Absinken mit Kübeln geschiehet, oder von Pferden im Gaepel gezogen worden.

Da aber der alte Mann dadurch einen beschwerlichen Bergbau gehabt: So ist er Vorhabens gewesen, tiefe Stollen zu treiben, „da er (nach Häckens Bericht) unter dem Wildenmann, und der heutigen Hütte einen Stollen angefangen, und denselben durch die Burg und Wildenmann gebracht, würde auch solchen an den Stubenthaler Zug fortgebracht haben, wenn es GOtt nicht durch das große Sterben verhindert hätte, indem dadurch das Oberharzische Bergwerk zum viertenmal ist aufgelassen und liegen blieben, dabey doch aber theils Schächte sind künstlich zugebühnet worden, wie sich bey der letztmaligen Wiederaufnehmung gefunden hat. Sonderlich ist unter dem tiefen Wildenmänner Stollen ein Tiefes angetroffen, das mit allem und sonderlichen Fleiß ist zugebühnet gewesen.„

## Von den Stollen in der Communion, und auf den Clausthalischen Zügen.

§. 4.

Herz. Heinrich hat ihn fortgesetzt.

Da die Stollen die Schlüssel zu den Erzen sind: So hat Herzog Heinrich, der Jüngere, von Braunschweig, der oft nach der Stauffenburg und Wildenmann gekommen, den von den Alten angefangenen Stollen sofort im zweyten Jahre nach wieder aufgenommenen Bergwerke, als Anno 1526. wieder aufzumachen und fortzubauen angefangen, und wird derselbe auf den ältesten Rissen der tiefe Wildenmänner, jetzo aber der dreyzehen Lachter Stolle, genannt, weil er 13 Lachter tiefer, als der nächst über ihn liegende neunzehen Lachter Stolle lieget. Dieser Stollen, der sein Mundloch unter der Wildenmännerhütte an dem Wasser, die

Innerste,

Innerste, hat, ist von der Braunschweigischen, und von Anno 1634. an, von der Communion Herrschaft durch den ganzen Stuffenthaler Zug bis an den Treuer Schacht in der Communion 2322 Lachter fortgebracht. Von dieser Grube ist er Anno 1693. einseitig angegriffen worden, und auf Clausthalische Kosten in den Burgstätter Zug, und bis in die letzte Hauptgrube, in die Neue Benedicte, fortgetrieben.

Dieser dreyzehen Lachter Stollen, welcher der tiefste auf dem Hauptzuge vom Wildenmann bis in die Neue Benedicte ist, ist von seinem Mundloch an bis an Herzog Johann Friederich, als die erste nach dem Clausthal gehörige, aber längst eingestellte Grube, 2589½ Lachter lang, davon 588½ Lachter im ganzen Gestein, 428½ Lachter im halben Gezimmer, und das übrige im ganzen Gezimmer stehet. Von da bis an den Prinz Friederich Ludwiger Schacht ist er 1580½ Lachter lang, und bringet auf dem Treuer Schachte in der Communion 67 Lachter, und auf der Neuen Benedicte 78½ Lachter Tiefe ein. Auf diesem Stollen werden keine andere als Grundwasser, so die Künste darauf erhoben, weggeführet. Wenn aber in Fluhtzeiten dieser Stollen solche Wasser nicht wol ertragen kann: So werden solche Grundwasser durch die Künste auf den neunzehen Lachter Stollen, nach dem Receß vom 18. Oct. Anno 1691. erhoben.

§. 5.

Hardan Häcke gedenket bey dem Jahr 1540. des **Fürsten Stollens**, der in diesem Jahre beleget worden sey. Hievon habe ich keine weitere Nachricht aufschürfen können, als daß er im Wildenmanne belegen gewesen. Anno 1548. hat Herzog Heinrich den Frankenscharner Stollen (der auch bis an den Rheinischen Wein der untere Jesus Anfangs Stolle genennet wird) zu bauen angefangen, dessen Mundloch und Ausfluß im Zellerfelder Thal, hinter der Brehmer Höhe, bey dem abgegangenen sogenannten Stollen-Puchwerke ist, wo jetzo die zur Clausthalischen Beilschmiede gehörige Schleifmühle stehet. Dieser Stollen ist nach Häckens Bericht in den ersten 14 Jahren 1300 Lachter durch Queergestein geführet, ehe er in den Kayser Carol, Gnade Gottes und Helden, und weiter in den Rheinischen Wein und Schwanerzug, gebracht worden. Der Durchschlag in den Rheinischen Wein ist Anno 1564. den 4. Jul. gemacht. Von diesem Zuge gehet dieser Stollen durch den Clausthälischen Burgstetter Zug, nach dem damit Anno 1648. in Herzog Johann Friederichs Fundgrube unterm Schacht eingeschlagen worden, bis an den Haus Lüneburger Stoß hinter den Schacht, oder bis an St. Elisabeth, 3000 Lachter lang, allwo die Zellerfelder, als Stöllner, das Stollort Anno 1652. stehen gelassen.

Herz. Heinrich hat den Frankenscharner Stollen angefangen.

Von da an haben die Clausthaler eine alte Wasserstrecke, so 1½ Lachter höher lieget nach dem obern Burgstetter Zuge, als Dorothea, Carolina, Benedicte, und ferner bis in die Prinzeßin Elisabeth getrieben. Von dem Mundloch an bis an den Schwaner Zug ist er 1159 Lachter lang durch Queergestein geführet, und hat in solcher Länge 8 Lichtlöcher. Von da auf dem Gange herauswerts bis an den Herzog Johann Friederich sind 356 Lachter, und ferner von hier auf dem Burgstetter Zuge herauf bis an St. Elisabeth, wo die Zellerfelder das Stollort stehen gelassen, sind 1846 Lachter, und also, die Krümmen und Umbrüche mit gerechnet, in Summa 3361 Lachter. Von der St. Elisabeth bis an den Caroliner Schacht sind noch 459 Lachter. Nach dem Grundrisse in geraden Linien beträget die ganze Länge bis an diesen Schacht 3124 Lachter. Von dem Caroliner Schachte bis an die eingestellte Prinzeßin Elisabeth sind noch 632½ Lachter. Dieser Stollen ist auf dem Burgstetter Zuge der oberste, und bringt vom Tage auf der Neuen Benedicte 34 Lachter Tiefe ein.

§. 6.

Auch den neunzehen Lachter Stollen.

Ferner hat dieser Herzog Heinrich den getrosten Heidewigs, oder obern Wildenmänner Stollen, Anno 1535. zu bauen verordnet, der anjetzo der Neunzehen Lachter Stollen genennet wird, welcher aber von ihm, wegen des festen klemmigen Gesteins, ist liegen gelassen worden, bis Herzog Julius, sein Sohn, solchen nach angetroffenem schneidigen Gestein Anno 1570. wieder angefangen. Dieser hat sein Mundloch im Wildemann über dem Rathhause an dem Wasser, die Innerst, und ist von dem Communion-Stöllner durch den ganzen Zellerfelder-Stuffenthaler und Schwaner-Zug in die Clausthalische Grenze, als 12 Lachter über den Herzog Johann Friederich und St. Lorenzer Feld, ums Jahr 1685. von da ferner auf Clausthalischer Gewerken Kosten durch den ganzen Burgstetter Zug bis an die Prinzeßin Elisabeth fortgetrieben. Vom Mundloch bis an Herzog Johann Friederich und Clausthalische Grenze ist seine Länge 2308½ Lachter. Von da bis an die Prinzeßin Elisabeth ist er 2150 Lachter und über diese Grube noch 126 Lachter, Summa 2276 Lachter lang. Seine Tiefe ist auf der Neuen Benedicte 61 Lachter.

Diese auf dem Burgstetter Zuge übereinander liegende Stollen, als der Frankenscharner, der neunzehen Lachter, und der dreyzehen Lachter Stolle, welche im liegenden fortgehen, und mehrentheils verunbrüchet sind, auf dem Burgstetter Zuge aber auch nach den im hangenden belegenen Gruben, um deren Wasser abzuführen, getrieben sind, werden beständig im baulichen Wesen erhalten.

Die beyden letztern, als der Neunzehen und Dreyzehen Lachter Stollen, waren im Nov. Anno 1711. in großer Gefahr, verstürzet zu werden, als in der Communion auf der neuen Wildenmänner Grube über dem Kehrrade, durch Verwahrlosung des Schützers, ein Brand entstanden, welcher auf den darüber belegenen Gruben, Strecken und Stollen, einen solchen Dampf verursachet, daß niemand zur Rettung dabey kommen können, wie denn der Reviergeschworne mit zween bey sich gehabten Grubensteigern vom Dampf, dem sie im Einfahren zu nahe gekommen, erstickt worden, und auch hernach noch ein Bergmann verunglücket ist. Um nun zu verhüten, daß der Dampf und die bösen Wetter nicht in die Gruben des Communion Hauptzuges, auch wol des Clausthalischen Burgstetter Zuges, durchdringen möchten, hat man auf den Stollen und Strecken jetzt erwehnten Hauptzuges, so weit solche vom Rauch noch frey gewesen, Wetterthüren machen, und solche mit Rasen verstopfen lassen, wodurch die bösen Wetter nicht weiter, als bis an die Windgaepler Grube, so fast die Mitte des Hauptzuges ausmachet, kommen können, und nach gerade mit dem Rauch aus dem Mundloch ausgezogen sind.

Die beyden Stollen haben dazu gedienet, daß die neue Wildenmänner Grube, darinn das Feuer niedergebrannt, mit denen zwo daran gelegenen, mit einander durchschlägigen, und also in gleicher Gefahr gestandenen Gruben, als dem Haus Ditfurt und dem Alten Deutschen, vor dem Feuer unter dem dreyzehen Lachter Stollen verwahret worden, indem man, nebst den Tagewassern, die Wasser dieser beyden Stollen in die Gruben geschlagen, und solche 60 bis 70 Lachter voll Wasser bis an den dreyzehn Lachter Stollen laufen lassen. Die Stollen selbst sind vom Feuer ohnbeschädiget geblieben, weil sie in der Gegend zu beyden Seiten im festen Gestein ohne Gezimmer stehen.

§. 7.

Vom St. Johannes Stollen.

Auf dem Burgstetter Zuge ist noch ein Stollen, der Sanct Johannes Stollen genannt, gewesen, davon nicht mehr bekannt, in welchem Jahre er angefangen worden. Sein Mundloch hat er am Zellbach gehabt, in der Gegend wo anjetzo der Eulenspiegeler Teich lieget. Er ist getrieben worden, um dadurch die

obern Tag- und Grundwasser auf diesem Zuge abzuleiten, welche darauf die Zellerfelder auf ihre Bergwerke geführet, wie aus dem ersten Stollenrecesse sub dato Goslar den 14. Dec. 1582. zu ersehen; und obwoldie Claustahaler nach solchem Receß diesen Stollen fortbauen, und damit den Zellerfeldern die Wasser zuführen müssen; So ist doch in dem Vergleich vom 4. Jul. 1628. dessen Einstellung, und daß die Claustahalischen Bergwerke mit Unkosten auf demselben sollten verschonet werden, bewilliget, wie denn derselbe auch fast verbrochen und sein Mundloch verschlemmet worden, daß es niemand finden können.

Die Wiederaufnehmung der Claustahalischen Bergwerke hat mit dem Bau des Fürsten Stollens auf dem Thurmrosenhofer Zuge Anno 1554. angefangen. Dieses Stollens Mundloch ist im Thal gegen dem vierten Puchwerke über; er ist 567 Lachter lang, 117 Lachter über den drey Brüdern Schacht hinausgetrieben, und bringt im Rosenhofe 23 Lachter unterm Tage ein. Behuf dieses Thurmrosenhofer Zuges ist Anno 1573. noch der Rabenstollen angefangen worden, dessen Mundloch im Rabenthal ist, und im Hüttengraben über dem Mandelpuchwerk ausgehet. Er gehet in alle Gruben dieses Zuges, lieget 10 Lachter tiefer als der Fürsten Stollen, bringt also 33 Lachter Seigertiefe im Rosenhofer obern Schachte ein, und ist 1297 Lachter lang bis für das Ort, welches die allergnädigste Herrschaft getrieben. Der Durchschlag von diesem Rabenstollen in den Rosenhofer Schacht ist von dem damaligen Bergmeister, Christoph Lippert, am 10. Mart. Anno 1617. gemacht, an welchem Tage, nach Ertradition des Fürstenthums Grubenhagen, die Erbhuldigung von Herzog Christian zum Claustahal ist eingenommen worden. Vom Fürsten- und Raben-Stollen.

Zu den Claustahalischen Stollen ist noch hinzuzuthun, daß der Haushertzberger Zug, welcher Anno 1726. bis auf 2 Gruben, und 1732. völlig liegen gelassen worden, zuerst einen eigenen Stollen, als den langen Stollen, gehabt, welcher im Papageyen Thal in der Communion Forst sein Mundloch gehabt, und 20 Lachter Tiefe eingebracht hat. Nachhero hat man den Frankenscharner Stollen mit vielen Kösten dahin getrieben, und durchschlägig gemacht, welcher 26 Lachter tiefer, und also vom Tage 46 Lachter eingebracht. Da dieser Zug Anno 1680. von neuem gemuhtet, und Anno 1681. wieder angegriffen worden: So wird auch dieser Stollen zu der Zeit dahin angefangen worden seyn.

## §. 8.

Nachdem ich der sämtlichen Claustahalischen Stollen nach der Reihe Meldung gethan: So wende ich mich wieder in die Communion, darinn, ausser den zuerst angeführten dreyen, noch einige Stollen mehr gebauet sind, davon, der Zeitrechnung nach, auf die drey ersten der Himmlische Heerzug Stollen folget. Denselben hat Herzog Heinrich, der Jüngere, Anno 1552. zu bauen angefangen; er ist im Hüttischenthale angesetzet, und von da durch die Spiegelthaler Gruben 1200 Lachter bis an die Güldene Sonne durchgetrieben, und bringt auf dieser Grube 24½ Lachter Tiefe ein. Häcke thut bey diesem Jahre auch Meldung des obern wunderbarlichen Heinzen Stollens; es ist aber von demselben keine Nachricht übrig geblieben, wo, und zu welcher Gruben Behuf, er angeleget, und getrieben sey. Im Wildenmanne hat eine Grube, der wunderliche Heinze genannt, gelegen, wovon gemuthmaßet wird, daß er derselben wegen sey gebauet worden. In einem geschriebenen Ueberschlage vom Quartal Trinit. 1549. wie die Gruben und Stollen sollen gebauet werden, stehet er mit unter den Stollen, welche die Herrschaft gebauet. Die Zeche, wunderlicher Heinz, stehet schon unter denen, welche von Anno 1532. bis 1542. gebauet worden. Vom himmlischen Heerzug- und wunderlichen Heinzen Stollen.

§. 9.

Vom Hütschenthaler und Stuffenthaler Stollen.

Hierauf hat eben dieser Herzog Anno 1560. verordnet, den Hüttschenthaler Stollen zu bauen, davon es in einem vom Zellerfeldschen Bergamte am 8. Sept. Anno 1584. an Herzog Julius ertheilten Berichte heißt, daß derselbe ein alt verlegener Stollen gewesen, den also der alte Mann angefangen und gebauet. Derselbe ist unter der neuen Fundgruben Halle angesetzet, bis ins Baumgartener Feld 239½ Lachter lang durchgetrieben, und bringt auf dieser Grube 51 Lachter Tiefe ein. Ferner hat derselbe Anno 1561. den obern Stuffenthaler Stollen bauen lassen, der bisweilen auch der Haus Sachsen Stollen genennet wird, jezo aber nicht mehr offen ist; sein Mundloch hat er unter dem Hause Sachsen am Berge nach der Innerst zu gehobt. Er ist getrieben auf Haus Sachsen fünfte und sechste Maaße nach dem Gabriel, St. Johannes Enthauptung, wo das Gebirge am höchsten ist, und woselbst er 35 Lachter Tiefe unterm Tage eingebracht, ferner in Augustusburg und Bleyfeld, in Summa 750 Lachter, und ist nun vorlängst abgegangen.

§. 10.

Vom getrosten Julius und sechzehn Lachter Stollen.

Nach Herzog Heinrichs Tode, welcher Anno 1568. erfolget, hat sein Sohn, Herzog Julius, Anno 1570. den sogenannten getrosten Julius Stollen zu bauen angefangen; sein Mundloch ist am Meinersberge im kleinen Stuffenthal gewesen; der Stollen selbst ist nach dem Stuffenthalerzuge gegangen, und nur 966 Lachter bis in die 2. 3 und 4 Maaße nach dem Bleyfeld fortgetrieben worden. Er hat 28 Lachter mehr Tiefe, als der obere Stuffenthaler, und 11 Lachter mehr, als der Frankenscharner Stollen eingebracht. Hernach ist, man weiß aber nicht in welchem Jahre, der sechzehen Lachter Stollen über dem neunzehen Lachter Stollen zu treiben angefangen worden, dessen Mundloch über dem Wildenmann heraus gewesen, aber von vielen Jahren her nicht mehr offen ist. Er hat vor diesem Glückswärter Stollen geheissen, und ist Anfangs nach dem Sonnenglanz, Segen Gottes, und Cherubim, hernach nach dem Hause Sachsen, Erzengel Gabriel, und so weiter bis in den weißen Schwan und Himmelfahrts Tageschacht in allem 1377 Lachter weit, von da aber eine Strecke bis an Herzog Johann Friedericher Schacht getrieben worden. Er wird noch als eine Wasserstrecke, um die Aufschlagewasser auf die inwendigen Künste zu führen, zum Theil offen erhalten. Solche gehet von Johann Friederich an, und werden die Wasser zuerst auf die Haus Zeller inwendige Kunst, und von da weiter auf die Künste der folgenden Gruben in der Communion bis in den Samueler Schacht geführet, woselbst die Wasser auf die unter diesem Stollen liegende Bleyfelder Künste fallen, und von da auf dem neunzehen Lachter Stollen auf ein Kehrrad und zwey Kunsträder gebrauchet, und endlich auf den dreyzehen Lachter Stollen weggeführet werden. Auf dem Himmelfahrts Schacht bringt dieser Stolle 36½ Lachter Tiefe ein.

Es wird in den Stollenrecessen noch des obern Jesus Anfangs, oder obern Zellerfelder, Stollens gedacht, der Anno 1628. nach dem in solchem Jahre errichteten Stollenreceß liegen gelassen worden; es ist aber jezo nichts mehr davon bekannt, als daß man meynet, er habe sein Mundloch im Thale unter der Mühle, bey dem nachhero von dem Zellerfeldschen Forstschreiber und Richter Busch angelegten Garten und Gebäude gehabt.

§. 11.

Vom Laubhütter Stollen.

Da es dem nunmehro eingestellten silbern Nageler Zuge in der Communion an einem tiefen Stollen gefehlet: So hat nach demselben bis an das alte Haus Braunschweig der Laubhütter Stolle getrieben werden sollen. Die Alten haben densel-

ben, nach letztmaliger Aufnahme des Bergwerks, unter der Bergstadt Grund im Thale über der Laubhütte angesetzet, eine ziemliche Länge fortgetrieben, und sich, um mit Lichtlöchern desto bequemer ankommen zu können, nach dem Thale und rechter Hand hingewendet; sie haben ihn aber wieder liegen gelassen. Weil man sich jedoch von der Fortsetzung dieses Stollens bis an das alte Haus Braunschweig großen Nutzen versprochen: So ist dieser Stollen Anno 1686. wieder angegriffen worden, obschon nach dem ohngefährlichen Anschlage die Distanz beynahe 1800 Lachter, die Zeit etwa 50 Jahre, und die Kosten bey 100000 Fl. betragen sollten. Dieser Stollen hat vom Tage hinein zwey Lichtlöcher gehabt, davon das vorderste nach 408 Lachter vom Mundloch angeleget ist; das zweyte am Eichelberge ist 50 Lachter tief gewesen. Wegen Mangel an Wettern hat man Anno 1705. oder 1706. noch einen Stollen 5½ Lachter über demselben angesetzet, um von demselben auf den untern Durchschläge, oder Luft- und Wetterlöcher zu machen, deren man auf dem ganzen Stollen, bis an die alten Gebäude gegen den Richtschacht des alten Hauses Braunschweig, 10 vor nöthig gehalten. Nachdem aber der Maschinendirector Bartels sein Feuerinstrument Anno 1717. mittelst des letztern Lichtloches oder Treibschachtes angeleget, und dadurch schon frische Wetter verschaffet: So hat man den obern Stollen völlig liegen lassen, nachdem er schon ein Jahr ungebauet gestanden.

Der untere Stollen ist indessen ohngefehr bis 900 Lachter, aber immer im tauben, fortgetrieben worden. Man hat vermeynet, daß er von dem silbern Nageler Zuge in die Thurmrosenhofer Gänge würde geführet werden können, da sich, nach dem Riß des Markscheiders, ergeben, daß der silberne Nagel Gang vermuthlich mit einem der Thurmrosenhöfer Gänge Connexion haben werde, da er denn auf dem Thurmrosenhofe nach des Markscheiders Angeben 125 Lachter Seigertiefe einbringen würde. Allein nach dem Abziehen des Markscheiders zeigte sich, daß das Stollort nicht allein noch 730 Lachter von dem Haus Braunschweig abstehe, sondern auch dasselbe nach seinem jetzigen Streichen immer und mehr rechter Seits und Landwerts, bey 620 Lachter vom silbernen Nageler Zuge, und von Thurmrosenhöfer Gängen noch viel weiter, ablaufe, und also zuletzt ein Queerschlag von viel 100 Lachtern durchgetrieben werden müste. Es war auch nicht abzusehen, wie den Wettern in die Länge zu rathen stehe, da ein neues Lichtloch wegen des vorliegenden hohen steilen Gebirges sehr tief, und folglich gar kostbar, werden würde. Endlich betrachtete man den großen Holzaufwand, den dieser Stollen erforderte, und beschloß also, gegen das Ende des 1719ten Jahres, diesen Laubhütten Stollen ganz einzustellen.

## §. 12.

Im Lautenthal befindet sich der tiefe Sachsen Stollen. Von wem, und in welchem Jahre, derselbe angefangen sey, ist nicht zu finden, auch selbst nicht in dem an Herzog Julium vom Zellerfeldschen Bergamte Anno 1584 von dem Stollen ertheilten Bericht, daraus die Anfangsjahre der Braunschweigschen Stollen genommen sind. Muthmaßlich aber ist es zwischen Anno 1550. und 1560. geschehen. In einem vom Quart. Trinit. 1564. gestellten Ueberschlage, wie die Zechen und Stollen sollen gebauet werden, wird dieses Stollens im Lautenthale gedacht, da er schon im Betrieb gewesen ist. Sein Mundloch ist gleich gegen dem Zechenhause über am Creutzberge, und ist von demselben bis an St. Thomaser Queerschlag 300 Lachter mehrentheils im Gezimmer, von da durch das Thomaser Feld bis an den Schacht des großen St. Jacobs 190 Lachter, und ferner annoch 180 Lachter, insgesamt 670 Lachter nach den Originalnachrichten, durch den großen und kleinen St. Jacob getrieben gewesen, als das Lautenthalsche Bergwerk Anno

Vom tiefen Sachsen Stollen.

1681. wieder angegriffen worden, das man von Anno 1650. mehrentheils liegen gelassen hatte. Hierauf ist der Stollen von St. Thomas Queerschlag an bis an den großen St. Jacob, und nach der Zeit weiter bis in den kleinen St. Jacob, wieder aufgeräumet worden, da er von da ganz zerbrochen gewesen. Auf dem Lautenthalsglück bringet derselbe 44 und auf dem kleinen St. Jacob 34 Lachter Tiefe ein. Die Wasser, welche von dem Wildenmann in diesen Stollen geführet werden, fallen auf ein Kehrad und drey Kunsträder, und von denselben aus diesem Stollen zum Mundloch hinaus. In obgemeldtem Berichte und Ueberschlage wird noch eines zweyten Stollens im Lautenthal auf dem Hauptgange gedacht: ich habe aber von demselben nichts ausforschen können, als nur, daß einer der obere der andere der untere Stolle genennet worden. Beyde sind zugleich getrieben worden.

## §. 13.

Vom Krumbacher Stollen.

Auf der Bockswiese ist der Krumbacher, oder Grumbacher Stollen. Dieser ist Anno 1719. Nro. 1. Quart. Cruc. über dem untern Krumbacher Teiche angesetzet, und vom Mundloch bis an den Herzog August und Johann Friederich 950 Lachter lang Anno 1730. durchgetrieben. Er hat 4 Lichtlöcher, und ist nunmehro durchs ganze August, Herzog Anton Ulrich, und Neue Zellerfelder Feld 100 Lachter fortgetrieben. Auf dem Herzog August und Johann Friederich bringt er 31 und auf dem Herzog Anton Ulrich 47 Lachter vom Tage Tiefe ein. Er hat 66000 Fl. gekostet.

Dieser Krumbacher Stollen reicht aber doch für den Wassernöthigen Bockswieser Zuge, und sonderlich die mit überaus starken Wassern beschwerte Herzog August und Johann Friederichs Gruben, allein nicht zu, und man hat es fürs beste gehalten, durch Herantreibung eines tiefern Stollens diesem Zuge auf beständig und um so mehr zu helfen, da die dortigen guten Anbrüche, welche bey einer Tiefe von 110 Lachtern beständig gewesen, nach bergmännischer Hofnung, wo nicht in ewige, doch in eine gar große Tiefe niederzusetzen scheinen. Es ist daher am 11. Nov. 1745. im Communion Bergamte beschlossen worden, den Lautenthaler Hofnungs Stollen, der vom Herzog Ferdinand Albrechter Schachte, allwo sein Mundloch ist, zu der Zeit schon 91 und Anno 1747. 112 Lachter fortgetrieben gewesen, noch 406 Lachter auf dem Gange nach dem Hahnenkleeschen Bergwerke, sodann 686 Lachter durch Queergestein nach dem braunen Hirsch, und von da 149 Lachter auf dem Gange nach dem Johann Friederich, und also in allen 1241 Lachter lang fortzutreiben. Durch diesen Stollen hoffet man zweeen Zügen, nemlich dem Hahnenkleer und dem Bockswieser auf lange Zeit zu helfen, auch den Lautenthaler Gang bis nach dem Hahnenklee völlig zu untersuchen, alle zwischen den Lautenthaler und Bockswieser Gängen vorhandene Gänge zu überfahren, und dadurch viel Bergwerk rege zu machen, und zur baldigen Aufnahme zu befördern.

Zu diesem Stollen, der unter dem Grumbacher Stollen nach des Markscheiders Angeben 39½ Lachter Tiefe einbringen wird, sind 3 Lichtlöcher nöthig erachtet, davon das zweyte 81, das dritte 66 Lachter tief im Kuttelbache im Festen, (wenn in der Gegend des Kuttelbacher Teichs kein Gang, wie man doch hoffe, herdurch streichen sollte) abzusinken, und die Queerschläge aus solchem Lichtloche hinunter und heraufwerts auf eine lange Distanz im festen fortzutreiben seyn würden. Durch diesen Stollen würde der Weg gebahnet werden, den tiefen Sachsen Stollen, der nach des Markscheiders Angeben 107 Lachter vom Tage, oder 80 Lachter unter dem Grumbacher Stollen einbringt, hernächst hinter her zu bringen, welches sonst allein um so weniger angienge, da man sehr tiefe Lichtlöcher zu 77. 121 und 106 Lachter absinken, und also gar langsam zu Gegenörtern gelangen könne.

könne. Die in allen Stücken reichlich angeschlagene Kosten werden auf 200437 Fl. 15 Gr. und die darzu erfoderte Zeit auf 20 oder 25 Jahre gerechnet, wofür aber einige beynahe 40 Jahr annehmen. Das erste Lichtloch ist Anno 1747. auf dem braunen Hirsch angesetzet worden.

§. 14.

Es ist schon Anno 1675. in Vorschlag gekommen, den tiefen Sachsen Stollen im Lautenthal nach der Bockswiese zu treiben, darüber von der Communion-Herrschaft des Zellerfeldischen Bergamtes folgender Bericht unterm 25 Julii obgemeldten Jahrs eingegeben worden: „Demnach Fürstl. Herren Deputirte von „selbsten wol erwogen, daß dieses eine sehr importante und kostbare Sache sey, „und dahero befohlen, wie nemlich das gesammte Bergamt in rem praesentem „gehen, alles in Augenschein nehmen, und in loco die Sache wohl überlegen, „und darauf ihr pflichtmäßiges Bedenken abgeben sollen: So ist solches heute „dato, als den 22. Jul. folgendergestalt gehorsamst bewerkstelliget. Des Bergamts Bericht vom Sachsenstollen.

„1) Anfangs hat man in dem ganzen Revier von St. Jacob gewesenen al„ten Treibschachte an, durch das Thal hinauf, (welches Lautenthal genannt wird) „bis hin nach der Bockswiese durch drey verschiedene Ruthengänger die dero „Endes streichende Gänge ausgehen und suchen lassen, welche denn zween Gän„ge, etwa von ½ bis 1 Lachter mächtig, gefunden, jedoch ungewiß, ob solche edel, „oder unedel, auch wie hoch oder tief untern Rasen liegen werden, wiewol sie der „Stunde nach von den alten Lautenthalschen Gängen durchstreichen.

„2) Hierauf ist die Abmessungsüberschlagung von obbemeldtem St. Jacobs „Treibschacht an verrichtet, und befunden, daß durch solches Thal der Stollen von „obbemeldtem termino a quo, bis in Herzog Augustum auf der Bockswiesen, „ein tausend fünf hundert Lachter lang zu treiben seyn wollte.

„3) In welcher Länge denn wenigstens sechs Lichtlöcher wollten nöthig „seyn anzulegen, dergestalt, daß eines von dem andern, ratione interstitii, bey „250 Lachter lang seyn müste; die Tiefe aber vom Tage bis auf die Sohle des „tiefen Sachsen Stollens bey 80 Lachter, 110 Lachter bis 130 Lachter tief fal„len wollte. Welche Tiefe aber aus Mangel Wetters schwerlich wollte abzu„langen seyn, wenn nicht

„4) über dem tiefen Sachsen Stollen noch zween andere Stollen ange„leget würden; wie denn solches dergestalt wol geschehen könnte, daß das Mund„loch des ersten Stollens bey 800 Lachter fortwerts von St. Jacobs Schacht „ab angefangen werde, welcher in der tiefsten Lichtlöcher eines vierzig Lachter Tie„fe einbrächte; dann des andern Stollens Mundloch 500 Lachter von St. „Jacobs Treibschacht ab, und 40 Lachter tiefer unter dem ersten einkäme; daher „selbiger in die tiefste Lichtlöcher 80 Lachter Tiefe einbringen wollte, blieben also „vor dem Sachsen Stollen noch übrig unter dem mittlern Stollen Tiefe einzu„bringen 40 bis 50 Lachter tief.

„5) Auf solche Weise und durch Hülfe der beyden mittlern Stollen ver„mennet man endlich den tiefen Sachsen Stollen hin nach der Bockswiese fort„zubringen, wenn nicht

„6) dieses Hauptwerk dadurch verhindert und gestecket wird, indem man „bey Absinkung der Lichtlöcher viel Wasser antreffe, (wie gewiß und ohnfehlbar „zu vermuthen,) welches zu Sumpf zu halten noch zur Zeit keine Mittel sich fin„den, noch abgesehen werden können, ausbenommen der einzige Wasserfall aussen „Lautenthalschen Graben, welcher jetzo die Kunst allda im Lautenthal treibet, „wiewol die Feldkunst bey 600 Lachter ins Feld schieben müste, und also wenig

„ausrichten könnte. Von obenwerts und von der Bockswiesen her zur Sumpfhaltung der Lichtlöcher präsentiret sich auch kein anderer Wasserfall, als die beyden Fälle von den Puchwerken, aus welchen man auf solchem Fall einen hohen Wasserfall machen müste. Die Kunst aber würde eben wol bey 600 Lachter ins Feld gehen, und dahero sehr schwach fallen.

„7) Zweifelt man demnach noch zur Zeit bey dieser Bewandniß, ob ein solches und an ihm selbst sehr nützliches Werk (weiln dieser Stolle im Herzogen Augustum bey 100 Lachter Tiefe bringen wollte) möglich in Stand zu bringen, und zu rathen, oder nicht.

„8) Allhier aber möchte einer und ander dagegen vorbringen, und fragen, warum man eben durch das also genannte Lautenthal, und nicht durch den Berg in linea recta, die Vermessung und Ansetzung der Lichtlöcher gethan hätte? Darauf dann geantwortet wird: 1) Daß die von den Lautenthalschen Gruben streichende Gänge nicht in der geraden Linie nach der Bockswiesen, sondern mehrentheils nach den Hahnenkleer streichen, und also die Gänge durch dieses Lautenthal entlang (der Ruthengänger Angeben nach) nothwendig müssen gefunden werden. 2) Daß die Lichtlöcher nach der geraden Linie bey 20 ja 30 Lachter tiefer müsten abgesunken werden, als beym ersten Weg, weiln die linea recta alsofort die Höhe des Berges empfindet und einnimmt. 3) Daß man keinen Vortheil vom schmeidigen Gang oder Gebirge in linea recta zu vermuthen, oder noch zur Zeit erforschen kann; sondern allda vielmehr größere Festigkeit zu gewarten, weiln der Stolle durch queer und klippig Gestein allda fortzusetzen.

„Ferner und zum 9) möchte jemand einwerfen, wie dann unsere Vorfahren durch den Stufenthaler und andere Züge die drey Hauptstollen, als den 16, 19 und 13 Lachter Stollen, durchbringen können? Darauf wird geantwortet: Daß 1) daselbst die Gänge mehrentheils zu Tage ausgestrichen, und sie die Lichtlöcher alsofort auf den Erzen ansetzen, und mit Nutzen absinken können. 2) Daß dieselbe zu Künsten bessere Mittel gehabt, als da eine Kunst im kleinen Stufenthal von dem untern Spiegelthaler Wasser, und die andere vom Adler bis nach der Jungfer von den obern Spiegelthaler Wassern, getrieben; zu geschweigen der andern Stollen, so über den 16 Lachter Stollen geführet worden, als der obere Tag Stolle, item Herzog Julii Stolle, wodurch den Absinkungen der Lichtlöcher merklich hat können geholfen werden, welches letztere Mittel dann, nemlich noch mehrere Stollen als die vorgeschlagenen zweene Hülfstollen über einander zu treiben, bey diesem tiefen Sachsen Stollen auch wol zu practiciren stünde, und man auf diesem letztern Fall der Künste gar wohl entrathen könnte.

„Ob aber 10) die Bockswiesensche Gruben solche um so viel mehr anzuwendende Unkosten (die sich über etliche Tonnen Goldes erstrecken dürften) wieder erstatten werden, oder können, davon kann man noch zur Zeit unsers Theils nichts gewisses setzen, weilen ungewiß, ob die Gänge allda auch bey die 100 Lachter tief in die Tiefe beständig setzen, und edel bleiben, maaßen man davon bis dato kein Exempel haben kann, weiln die tiefste Grube allda noch nicht über 40 Lachter tief ist.

„Inzwischen, und was 11) in specie die Fortsetzung des Lautenthalschen Bergwerks betrift, um solches in bessern Stand zu bringen: So fällt noch zur Zeit kein besserer Vorschlag vor, als den der Oberbergmeister Flach in Num. 4. vorigen Quartals Rem. durch einen Abriß, und dabey gethanen Bericht, denen Herren Berghauptleuten remonstriret, auch von denselben in quantum adprobiret, nemlich, daß man das Stollort des tiefen Sachsen Stollens bis an den also genannten Herzog Rudolphs Tagschacht forttriebe; darauf solchen Schacht die

„restirende

„ restirende 20 Lachter tief bis auf die Sohle des Sachsen Stollens abtiefete, und „ alsdann einen Queerschlag ins Hangende, und einen ins Liegende, anfienge, und „ so lange man wegen Wetter könnte, solchen hinaus triebe; allermaassen auf solchem Fall, wann ja Gänge allda vorhanden, dieselbige nothwendig müsten angetroffen werden, sie setzten dann entweder nach dem Hahnenklee, oder nach der „ Bockswiesen, und könnte alsdann, der zu der Zeit befindenden Beschaffenheit nach, „ wohin nemlich die besten Erze streichen würden, auf Fortsetzung dieses Hauptwerks bessere Resolution genommen werden, als vorjetzo.„

## §. 15.

In der Vestenburg ist der tiefe Vestenburger Stollen, welchen man Anno 1708. angefangen. Er hat sein Mundloch oben im Schulenberge, und bringet auf der Grube Cronenburgs Glück und weißem Schwan 34 Lachter Tiefe ein. Im Schulenberge ist der tiefe Schulenberger Stollen, welcher Anno 1704. über der weissen Wasser Sagemühle angesetzet, und in den Vestenburger Zug getrieben wird, da er auf dem Cronenburgs Glück 62 Lachter Tiefe einbringet. Anno 1745. ist derselbe in die weißen Schwaner Markscheide gebracht. *Vom Vestenburger, Schulenberger und Gottes Glücks Stollen.*

Nach dem Anno 1737. wieder aufgenommenen Bergwerke im Gemkenthal, nach dem Ahrensberg zu, ist der Gottes Glücker Stolle in diesem Jahre zu bauen angefangen worden. Derselbe hat sein Mundloch im Gemkenthale, (*) gegen der Brücke über die Ocker, darüber man von der Altenau und aus dem Gemkenthal nach dem Schulenberge fähret. Dieser Stollen gehet nach dem Johannesgange. Die Länge vom Mundloch bis unter den Johannesschacht ist 400 Lachter angegeben, und er bringet nach des Markscheiders Angeben $49\frac{1}{8}$ Lachter Tiefe im Schacht ein. Wann er an diesen Gang gebracht worden: So soll er von demselben nach dem König Carl fortgetrieben werden.

## §. 16.

Vor etwa 80 oder mehr Jahren ist in der Communion auf dem Hahnenklee ein Bergwerk von einem Privato mit großem Ueberschuß gebauet, und dazu ein im Todtenthal angesetzter Stollen hinan getrieben worden. Nachdem nun etwa vor 19 oder 20 Jahren einige Zellerfeldische Bergleute solches wieder aufgenommen, und ziemlich mächtig Erz getroffen, daß Anno 1741. im Sommer zwo Gruben, als die Beständigkeit und Theodora, und hernach auch die Aufrichtigkeit angeleget worden: So hat man auch für nöthig gefunden, den verbrochenen Stollen wieder aufzumachen. Dieser Hahnenkleer Stolle ist von den Gewerken der obigen dreyen Gruben auf gemeinschaftliche Kosten getrieben, hat sein Mundloch, wie schon gemeldet, im Todtenthale, und ist nach des Markscheiders Angeben bis in den Gesamtschacht der Theodora und Beständigkeit in allen $393\frac{1}{8}$ Lachter lang, und bringet in diesem Schachte $35\frac{1}{8}$ Lachter Tiefe ein. *Von einigen andern Stollen.*

In der Bergstadt Grund ist gegen das Jahr 1530 von den Magdeburgern am Iberge der sogenannte Magdeburger Stollen gebauet worden. Sein Mundloch gehet oben im Grunde aus. Der Ort wird die Zeche genannt, weil vor diesem das Zechenhaus daselbst gestanden, und hat er 68 Lachter Höhe eingebracht.

Vor einigen Jahren hat eine Gesellschaft Erzgänge aufgeschürfet, und zu Führung eines ordentlichen Baues Anno 1739. den Stollen im schwarzen Wasser

 angesetzet.

(*) Häcke schreibet im Gemlichen Thale, allwo, wie er zu seiner Zeit berichtet, ein alter Zug ist. Beym Jahr 1526. schreibet er: „Am Gemlichen Berge an der Winterhalbe ist aufgenommen „eine Fundgrube, und die übernechste Maaße, welches vom Lehnträger auf Christoph genannt „und bestätiget worden, samt einem Erbstollen mit aller Gerechtigkeit, was dem Bergwerk „zugehörig.„

angesetzet. Dieser wird, nach dem Angeben des Marscheiders, nach der Grube Isaacs Tanne, über 250 Lachter lang werden, und 14 Lachter Tiefe einbringen. Anno 1747 im Quart. Cruc. Nro. 1. hat eine Lehnschaft einen alten am Iberge liegenden Stollen aufzuräumen angefangen. Dieser ist von den Alten 267½ Lachter fortgetrieben, an einigen Orten ¾ an einigen ½ Lachter weit, und Anfangs 1, weiter 1¼ und wo er am höchsten, 1½ Lachter hoch. Vom Anfang ist er 100 Lachter lang im Gezimmer von Tannenholz, hernach im ganzen oder festen Gestein, befunden. Sein Mundloch lieget zwischen Schurberg und Foßhey, und bringet er an dem hintern zu vermuthenden Erzgange 54 Lachter 3 Zoll Höhe ein, und also 14 Lachter weniger, als der Magdeburger. Er ist in allen Anno 1750 bereits über 272 Lachter fortgebracht. Noch ist ihm kein eigener Name gegeben. Bey Aufräumung dieses Stollens sind die Bergleute sehr vom Wasser incommodiret worden; davon hat sich die Ursache gezeiget, als man, nach 248 Lachter lang aufgeräumten Stollen, auf einen 1½ Lachter mächtigen, trümmerigen, und mit Kupferflecken eingesprengten spatigen Silbererzgang getroffen, da sich eine Kluft gefunden, daraus ½ Rad Wasser gekommen.

§. 17.

Von den Stollen auf der Bergstadt Altenau.

Zu Altenau sind 4 Stollen; 1) der alte Schatzkammer Stollen, der muthmaßlich sofort gebauet worden, als man den Schacht an der jetzigen Stelle abgesunken. Sein Mundloch ist an der großen Ocker gegen dem Schützenhause über. Er ist 90 Lachter lang, und bringet vom Tage 10 Lachter Tiefe ein. 2) Der Schulthaler Stolle. Er ist Anno 1718. angesetzet worden, und hat sein Mundloch im Schulthale, nicht weit hinter der Mühle. Dieser gehet in die Kayserkrone, Silberlilie und Altenauer Glück. Anno 1738. ist er mit der Strecke der Silberlilie, vermittelst eines Lichtloches, durchschlägig worden. Seine Länge ist vom Mundloche bis an das Lichtloch 480 Lachter, von dem Lichtloch bis an den Silberlilier Schacht 246 Lachter, von da bis nach dem Altenauer Glück 215 Lachter. Auf der Silberlilie bringt er 42 und auf dem Altenauer Glück 54 Lachter Tiefe ein.

3) Der Seegen Gotteser Stollen. Dieser ist Anno 1727. angefangen worden, als einige Leute den Gang, darauf dieser Stollen fortgebauet ist, in der Ocker aufschürften. Der Gang hat sich gleich mit Erz bewiesen, welches sich aber bald wieder abgeschnitten. Man hat aber doch fortgebauet, in der Erwartung, daß sich auf diesem Gang, welcher mit der Löwenburg, dem neuen Andreas im schwarzen Wasser, und der Prinzeßin Maria, eins zu seyn scheinet, vielleicht ein edler Erzfall zeigen möchte. Es könnte auch der Löwenburg, der Prinzeßin Marien, und dem neuen Herzog Ernst August ein Stollen zugebracht, und deren Künste erleichtert werden. Auf der Prinzeßin Maria würde er 40 Lachter Tiefe einbringen. Er ist 350 Lachter fortgetrieben. Da aber solches nicht söhlig, und nach dem gewöhnlichen Schuß, oder Fall der Stollensohle, nemlich ½ Lachter auf 100 Lachter, sondern nach Gutdünken geschehen: So hat man angefangen die Sohle nachzuhauen. Es ist aber derselbe mit Schluß des Quart. Trinit. 1741. vorerst eingestellet worden, bis man sehen würde, wie sich der Gang in dem Schacht der Löwenburg beweisen werde. Sein Mundloch ist gleich an dem Gewehr in der Ocker zum Hüttengraben, als in welches das Wasser aus dem Stollen fället. Weil sich aber auf dem Gange in dem Löwenburger Schacht von mehr als 50 Lachter Tiefe kein Erz finden wollen: So ist diese Grube, und der neue St. Andreas Anno 1745. eingestellet worden. Sollte sich aber auf der Prinzeßin Maria etwas bedeutendes Erz anfinden: So mögte dieser Stollen wol wieder angegriffen, und dahin fortgeführet werden.

§. 18.

§. 18.

4) Der neue und tiefe Schatzkammer Stollen. Dieser ist Anno 1739. angefangen worden. Vor einigen Jahren ist schon ein Ort in den Berg Zion, hart an der Kirche, getrieben, und da es sich mit Erz bezeiget, darauf abgesunken, aber wiederum eingestellet worden. Dieses Ort ist mit dem kleinen Ziehe schacht wieder aufgemacht, und nachdem der Schacht so tief, als die Stollensohle erfodert, nemlich 13 Lachter niedergebracht worden, so ist der Stollen gegen den Schatzkammergang und gegen das Mundloch beständig fortgetrieben worden. Zur Gewältigung des Wassers hat man sofort ein kleines Kunstrad gleich an die Ocker hängen müssen. Das Mundloch ist an dem Gerlachsbacher und Hüttenteichs Wasser gegen den sogenannten Sagemüller Platz, wo sich diese Wasser, mit der Ocker vereinigen. Vom Mundloch ist dem Ziehe schacht entgegen gearbeitet, und ist im Quartal Luc. 1740. zwischen dem Mundloche und dem Ziehe schachte eine Rüsche in der sogenannten kleinen Wiese, und in derselben ein Lichtloch von 6 Lachter Tiefe, angefangen worden, sowol um der Wetter willen, als auch um den Stollen zugleich an 5 Orten fortzutreiben. Zur Wasserhebung ist gleich vor der Rüsche ein kleines Kunstrad gehänget. Zwischen dem Mundloch und diesem Lichtloch ist Anno 1742. wegen der Wetter noch eine Rüsche von 8 Lachtern hineingetrieben, und mit Anfang des Quart. Reminisc. Anno 1744. noch ein Lichtloch, und also das dritte, nahe gegen dem Brauhause über, abzusinken angefangen worden, zu dessen Behuf eine kurze Kunst mit einfachen starken Gestängen gehänget ist. Der Stollen ist vom Mundloch bis an die Kirche 400 Lachter, von da bis an den Schatzkammer Schacht 388 Lachter, in Summa 788 Lachter lang, und bringet 35 Lachter Tiefe ein. Am 14. Nov. 1750. ist der Durchschlag in die Schatzkammer mit einem Bohrloch ½ Lachter tief, und am 18 desselben ein Loch zur Durchfahrt gemacht worden.

§. 19.

Von den Stollen auf dem St. Andreasberg.

Weil auf dem St. Andreasberg das Gebirge steil ist, wo mit Stollenbau leicht anzukommen, und die Gänge in den Bergen aufgeschürfet, folglich auch mit leichtern Kosten, als wenn man gleich mit Absinken und Schächten vom Tage niederbauen muß, untersuchet werden können: So hat daselbst fast eine jede Grube ihren eigenen Tagestollen gehabt, welche zum Theil noch behalten und offen, theils aber abgegangen sind, nachdem man nachhero tiefere Stollen hineingebracht hat. Die nahmhaftesten Stollen daselbst, wie sie nach den Jahren ihres Baues auf einander folgen, und, in Absicht auf die ältesten, von Zacharias Koch Anno 1606. auf einen Riß gebracht worden, sind folgende.

1) Der St. Johannes Stollen. Derselbe ist Anno 1529. angefangen worden. Sein Mundloch ist im Wäschgrund (der vor diesem der Dambach genennet worden) unter dem jetzigen St. Andreascreutzer Tagesschachte. Er wird noch offen gehalten, weil die Aufschlagewasser von St. Jacobsglücker inwendigen Künsten darauf abfliessen. Er stehet mehrentheils im ganzen Gezimmer, bringet 13 Lachter Tiefe unterm St. Jacobsglücker Stollen ein, und ist in die Morgenröthe, Jacobs Glück, silbernen Bär, und Weinstock 596 Lachter geführet.

2) St. Jacobs Glücker Stollen. Dieser ist Anno 1534. angefangen. Sein Mundloch ist am Fuße des Beerberges auf Reichen Troster Gange angesetzt. Er gehet durch Reichen Trost, St. Margaretha, St. Jacob, St. Burchard, St. Johann, St. Georgen, und Weinstock, lieget 10 Lachter über den St. Johannes Stollen, und ist vom Tage 28 Lachter tief, auch noch recht gangbar. Weil der Jacobs Glücker und Reiche Troster Gang einander durchschneiden, und daher der Jacobs Glücker Stollen auf zween Gängen fortgetrieben wird: So behält er die-

fen Namen auf dem Jacobs Glücker und Weinstocker Gange, der andere aber auf dem Reichen Troster Gange, ist vor diesem der Wahrleichnams Stollen genennet worden, welche Benennung aber jetzo nicht mehr gebräuchlich ist.

§. 20.

3) Der Spötter Stollen. Dieser ist Anno 1536. angefangen, und hat sein Mundloch unten in der Bergstadt am Keilberge. Er ist in König Ludewig, Gnade Gottes, Samson, und Catharina Neufang durchschlägig, und war vor diesem auf dem inwendigen Zuge der tiefste Stollen. Er bringet auf der Catharina Neufang die mehreste Tiefe, als 44 Lachter, ein, ist noch jetzo offen, und wird wegen Ableitung der Tagwasser im baulichen Wesen erhalten.

4) St. Heinrichs Stollen. Dieser hat sein Mundloch am Beerberge, ist noch offen, stehet im festen Gestein, und wird jetzo St. Anner Stollen genennet. Er dienet nur die obern Wasser dem Jacobs Glück und Wennsglückt in der Höhe abzuführen. Er lieget 20 Lachter höher, als der Jacobs Glücker Stollen, und ist auf dem Reichentroster Gange, da vor diesem St. Anna gelegen.

5) Der tiefe Fürstenstollen. Dieser hat sein Mundloch am Knieberge, gleich unter der Felicitas, welcher er zur Hülfe zuerst angesetzet, und auf solchem Gange fortgetrieben worden ist. In dem Felicitas Schachte bringet er nur 7 Lachter Tiefe ein. Er ist aber ferner in den König Ludewig, St. Andreas, und alten abgegangenen St. Moritz getrieben, und durchschlägig gewesen. Jetzo wird er zur Abführung der Tagewasser vom Mundloch bis an den König Ludewig noch im baulichen Wesen erhalten, das übrige hat man eingehen lassen. Wann dieser Stollen angefangen worden, ist, wie von mehrern, nicht bekannt, weil er nicht als ein Hauptstollen, angesetzet, sondern von den Gewerken des Samuels, so jetzo Felicitas genennet wird, gebauet worden. In St. Andreas hat er 34 Lachter Tiefe eingebracht, und ist auf diesem Zuge der tiefste gewesen.

§. 21.

Weil alle diese Stollen von keiner sonderbaren Tiefe sind: So ist Anno 1691. der tiefe Grünhirscher Stollen angefangen, und durch beyde Züge in alle Gruben getrieben und durchschlägig gemacht worden, welcher die viel tiefern Wasser den Gruben abführet. Er hat sein Mundloch im Grünen Hirsch bey dem zweyten St. Andreasser Puchwerke, wovon er seinen Namen hat. Im St. Andreas bringet er 55 Lachter, im König Ludewig 50, in der Felicitas 33½ Lachter Tiefe unter Tage, unter dem Fürstenstollen aber 27. und unter dem Spötterstollen 35 Lachter ein. Auf dem Wäschgrunder Zuge unter dem St. Johannes Stollen bringt er 35 Lachter, unter dem Edelleut Stollen, (der auf dem Edelleut Gange in die drey Ringe, Weinstock, Weintraube, Weinblüte, it. Morgenröthe, Abendröthe, und St. Andreas Creutz gehet) 31 Lachter Tiefe ein. Anno 1716. ist der tiefe Sieber Stollen unter dem Einhange des Sieberberges nach dem Sieberfluß zu angesetzet, und durch den Sieberberg nach den St. Andreasbergschen Gruben zugetrieben worden. Die Länge und Tiefe desselben ist mir, wie folget, von dem zeitigen Markscheider auf dem St. Andreasberg, Herrn Seidensticker, mitgetheilet worden. 1) Von dem Mundloch dieses Stollens, ohnweit der abgegangenen Eisenhütte, Königshof, bis an das erste im Sieberberg abgesunkene Lichtloch, welches bis auf die Stollensohle 12½ Lachter tief ist, beträgt die Länge 150 Lachter. 2) Von dem ersten bis an das zweyte 48 Lachter tief im Sieberberge niedergemachte Lichtloch ist 295 Lachter Länge. Dieser Durchschlag ist Anno 1730. gemacht. 3) Von diesem zweyten Lichtloche bis an den Prinz Maximilianer Tageschacht, als dem dritten Lichtloch, sind 382 Lachter Länge, und der Schacht ist 48½ Lachter tief. In diesem

Mittel

Mittel ist der Durchschlag 1746. gemacht. 4) Von dem Prinz Maximilianer Tageschacht bis an den Tageschacht der eingestellten Fünf Bücher Mosis ist er 262 Lachter lang, und bringet in diesem Schachte 54½ Lachter Höhe ein. Der Durchschlag in diesem Mittel ist 1742. gemacht. 5) Von den Fünf Büchern Mosis gehet dieser Stollen ferner 149 Lachter weit auf deren Gange, und von da noch 100 Lachter fort durch Queergestein bis an den Felicitas Tageschacht, in welchem dieser Stolle 67½ Lachter hoch unter Tage ist. Der Durchschlag zwischen diesen zwo Gruben ist 1739. mit diesem Stollen gemacht worden. 6) Von der Felicitas ist dieser Stollen ferner 152 Lachter lang bis an den Gnade Gottes Gang durch Queergestein, alsdenn aber auf diesem Gange noch andere 85 Lachter bis an den Gnade Gottes Tageschacht fortgebracht, und ist in diesem Schachte 90 Lachter tief unter Tage. Diese zwo Gruben sind mit diesem Stollen Anno 1754. durchschlägig worden. 7) Von dem Gnade Gottes Tageschacht gehet dieser Stollen ferner auf dieser Gruben Gange nach der Abendröthe zu fort, und ist, 67 Lachter lang vom vorgemeldten Tageschachte, ein Queerschlag auf diesem Stollen 11 Lachter lang ins Hangende bis an den Samsonner Gang, und von da auf diesem Gange noch 81 Lachter weiter bis an den Samsonner Tageschacht fortgebracht, welcher in diesem Schachte 97 Lachter Höhe einbringt. Der Durchschlag ist mit diesem Queerschlage 1747. gemacht. 8) Von dem Samsonner bis an den Cathariner Neufanger Tageschacht ist dieser Stollen noch 101 Lachter lang, und bringet in demselben 115 Lachter Höhe ein. Der Durchschlag ist hieselbst 1754. gemacht; und so ist die ganze Länge dieses Stollens vom Mundloch bis an Catharina Neufanger Schacht 1835 Lachter.

Bey Ansetzung dieses Stollens ist zugleich die Absicht gewesen, denselben auch nach dem auswendigen Wäschgrunder Zuge zu führen, und sind auch schon auf den daselbst nunmehro eingestellten Gruben auf der Sieberstollen Sohle viele Feldörter angesetzet, von welchen aber keines mehr im Betrieb ist, als das auf dem St. Andreaßer Creutz, welches nach der Abendröthe zugetrieben wird.

§. 22.

Zum Lauterberge ist nur ein Stollen, Behuf der Kupferrose, der nach der Anno 1696. geschehenen Aufnahme dieser Grube gebauet ist. Sein Mundloch strecket sich zu Tage nach dem Lutterfluß, und bringet er 30 Lachter Seigertiefe ein. Von dem Stollen zum Lauterberge.

## Zwote Abtheilung.

### Von den Künsten, die Wasser auf die Stollen zu erheben.

§. 1.

Im sechszehnten Jahrhundert hatte man noch keine tiefe Stollen, noch die dazu nöthigen Stangen und Feldkünste. Zur Gewältigung der Wasser bediente man sich blosser Pumpen, die mit Händen, oder Wasserrädern, mittelst des krummen Zapfens oder Kurbel, über dem Schachte beweget wurden. Es war aber auch, wie Hardan Häcke schreibt, der alte Mann unter dem Stollen von der Hengebank bis auf die Sohle nicht tiefer als 11 Lachter gewesen, und wollte man tiefer bauen, so muste man noch auf Maschinen oder Künste denken, um das Wasser aus dem Gesenke auf den Stollen zu erheben. Nach Häckens Bericht, hat zuerst 1535. ein Steiger, Michael Teußler, eine Heinzenkunst, oder ein Röhrwerk, darin Taschen gehen, in die Grube der Wildemann gehänget. Es ist dies das bekannte Paternosterwerk, das auch Taschen- oder Püschelkunst genannt wird, wo- Von der Heinzenkunst.

von man verschiedene Arten in Wolfs Hydraulik, Leupolds Theatr. mach. hydraul. und in Belidors Architect. hydraul. gezeichnet findet.

Diese sogenannte Heinzenkunst ist schon lange vorher auf den Sächsischen Bergwerken im Gebrauch gewesen, und bald durch ein Wasserrad, das neben dem Schachte gehangen, bald durch Menschenhände, oder Pferde, umgetrieben worden. Agricola sagt im 6ten Buch, daß man bey einem 240 Fuß tiefen Schachte 32 Pferde gebraucht hat, die Wechselsweise geruhet, welches kostbar genug gewesen. Er thut hinzu: „ Talis machina ad radicem meliboci montis et in vicinis „ locis est usitata. „ d. i. eine solche Maschine ist neben dem Brockensberg und in derselben Gegend gebräuchlich, worunter er vermuthlich die Stollbergschen oder St. Andreasbergschen, oder Wildenmännschen Bergwerke verstehet. Denn daß in der ersten Zeit auf den Braunschweigischen Bergwerken Wasser mit Pferden aus den Gruben getrieben worden, besaget ein fürhandener schriftlicher Ueberschlag der Bergkosten vom Quart. Trinit. 1549. da es unter den angeschlagenen Kosten auf dem unüberwindlichen Kayser Carol heißt: „ Zum Treiben im Geipel auf 12 Pferde, die das Wasser und Berg treiben. „

Herzog Heinrich, der eben auf dem jetzo wüsten Schlosse Stauffenburg gewesen, als die Heinzenkunst in den Wildenmann gehänget wurde, ist deßwegen dahin gekommen, selbst in die Grube gefahren, und hat die Kunst auch ihre Wirkung in Augenschein genommen. In einer Stunde, als so lange der Herzog zugesehen, hat die Kunst das Wasser ½ Lachter gewältiget, aber in den folgenden 24 Stunden nicht eine Fahrtsprosse tief mehr weggeschaffet. Als man dieses dem Herzog nach der Stauffenburg berichtet: So hat er den Steiger dahin fodern lassen, und ihn, weil er sich vermessen hatte, die Grube zu Sumpfe zu halten, wenn auch der ganze Berg voll Wasser wäre, 8 Tage in gefängliche Haft genommen, und darauf seines Dienstes entsetzet. Nach diesem Teußler hat sich Anno 1536. Brosius Schuster, dessen auch Thomas Schreiber in seinem kurzen Bericht von Aufkunft und Anfang der Harzischen Bergwerke S. 15. als eines Heinzensteigers beym Jahr 1536. gedenket, angefunden, welcher mit dem Heinzen die Zeche, Wildenmann, völlig gewältiget.

§. 2.

Andre Künste.

Anno 1554. hat Joachim Hoffmann eine andere Art Künste auf dem Wildenmann und Jungfernzeche gebauet. Worin solche bestanden, meldet Häcke nicht, sondern nur, daß er die Wasser nicht gänzlich gewältigen und zu Sumpfe halten können. Nach demselben hat Wolff Springer etwa Anno 1572. Künste vorgerichtet, dabey Häcke saget: „ Der hat die Künste verfertiget und gemacht, „ so man noch heutiges Tages „ (das ist, vor Anno 1583. als bis dahin sein Bericht gehet,) „ gebrauchet, derhalben das Bergwerk dieses Mannes sehr gebessert, „ und großen Nutzen gehabt hat. „ Er berichtet aber auch nicht, worin diese Künste bestanden, und gedenket darauf keiner weitern Veränderung der Künste, sondern schreibet nur bey dem Jahr 1576. schlechthin: „ Montags nach Jubilate ward „ die neue Hundeskunst von fürstlichen Räthen besichtiget, und gieng zum ersten„ mal um, auch ist die neue Kunst auf dem weißen Schwan dem ganzen Zuge zum „ besten angefangen. „ Er läßt uns aber in Umwissenheit, sowol warum die erste eine Hundeskunst genennet wird, als was diese, und die auf dem weißen Schwan für eine Art Künste gewesen.

§. 3.

Von Einführung der Stangenkünste.

Die Stangenkünste, da das Rad über oder in dem Schachte hänget, und wie ein in den Schacht schiebendes Gestänge einige unter einander stehende Sätze oder Pumpen ziehet, sind Anno 1550. im Joachimsthal erfunden worden. Mat-

theſius

thesius schreibet in der kurzen, seinen Bergpredigten angehängten Joachimsthalischen Chronik bey dem Jahr 1550. folgendes: „Hat Michel Mittelbach die erste Stangenkunst im Thal auf Sanct Gorgen am Arlesberg gehangen.„ Dieses bezeuget auch Petrus Albinus im 8ten Titul seiner Meißnischen Bergchronik, nur daß er das Jahr 1551. setzet. Christian Melzer schreibet in seinen Anno 1686. gedruckten Bergpredigten, welche zugleich eine Schnebergsche Chronik in sich halten, welche er aber Anno 1716. in 4 Büchern besonders heraus gegeben, S. 99. daß die Heinzenkünste in Schneberg die ältesten gewesen, und der vor einen Meister geachtet worden, welcher die Wasser mit einem Heinzen 35 Lachter hoch halten können. Sie sind also abgekommen, und die Bulgenkünste, welche 80 bis 90 Lachter Wasser halten können, aus den Ungarschen Bergstädten dahin gebracht worden. S. 100. schreibt er: Daß auch diese schwerhaltigen Bulgen nach Erfindung der Pompen, oder Stangenkünste, die in die 200 Lachter erheben könnten, zu Schneberg abgeschaft, und daselbst die letztern zuerst auf der Catharina Neufang versuchet worden, welche Anno 1554. Bernhard Wiedemann mit einer solchen neuen Kunst auf seine Kosten wieder gewältiget.

Er begreift aber darunter eben so wenig, als Mathesius und Albinus, ein von der Grube weit entferntes Kunstrad, mit einem dergleichen krummen Zapfen und Feldgestänge, als wir jetzo haben. Denn, wie nach dem Zeugniß derer, die vom Harze das Bergwerk zu Schneberg besehen, jetzo die Kunst inwendig über dem tiefen Stollen ist, und nur ein kurz Gestänge hat, indem die Radstube nahe am Schachte ist: So wird sie auch zu der Zeit daselbst gehänget haben. In einem geschriebenen Bericht von den Freybergischen Künsten heist es ausdrücklich: „Zu Freyberg sind alle Wasserleitungen dahin gerichtet, damit das Kunstrad übern „Schacht zu hangen komme.„

Ich habe aber nach dem Urheber der jetzigen Feldkünste auf hiesigen Bergwerken, und dem Jahre ihrer Einfuhrung, umsonst geforschet. Den Urheber des krummen Zapfens an den Kunsträdern auf den Harzischen Bergwerken finde ich bey Löhneis in seinem 5ten Theile auf dem 78ten Blate, und in Häckens geschriebener Historie, daß solcher Anno 1565. eingeführt worden. Im Rammelsberge haben sie auch keine andere, als Heinzenkünste, gehabt. Da aber dadurch die Wasser in diesem Berge nicht gewältiget werden können, und also derselbe liegen bleiben müssen, „so unterstund sich, wie Löhneis sagt, ein Ausländer aus dem „Lande Meißen, mit Namen Heinrich Eschenbach, die Wasserkunst mit dem „krummen Zapfen in den Rammelsberg zu hängen, wiewol ihm jederman wider„sprach, dieweil es damals ein neu Ding, und zuvor nicht gesehen worden, hat er „doch, mit Hülfe des Allmächtigen, die Kunst also verfertiget, und in die Tiefe „gerichtet, so gewaltig, daß nicht allein die Kunst die Wasser hält, sondern daß „man auch in allen Zechen vor dem Wasser sinken kann, und wie jetzund Rad „über Rad gehangen, daß, wo die Kunst hinfort also gebraucht, der Rammelsberg „Wasser halben keinen Mangel haben wird.„ In einem Berichte vom Rammelsbergischen Bergwerke, der 1565. aufgesetzet worden, heist es darauf weiter: „Diese Wasserkunst wird mit wenigen Menschen regieret, allein, daß man Tag „und Nacht darauf wartet, damit, so was bricht, alsbald wiederum zurechte ge„macht wird, derohalben alle Sachen in Vorrath seyn. Ich achte, daß man kei„ne bessere Wasserkunst im Rammelsberge könne erdenken, als diese.„ Aus dieser Nachricht folget, 1) daß die jetzigen Feld- und in den Schacht schiebenden Stangenkünste vor diesem Jahre hier noch nicht im Gebrauch gewesen, weil diese ihre Bewegung von dem krummen Zapfen haben. Da aber Anno 1565. im Quart. Cruc. in dem Ueberschlage der Kosten für die Wildenmännschen und Zellerfeldschen

Bergwerke Kunststangen zum ersten berechnet sind: So läßt sich wohl schliessen, daß, nach dieser so wohl gerathenen Probe, diese Art Künste mit einem krummen Zapfen sofort auf dem Oberharze vorgerichtet worden, daß aber die ganze Vorrichtung im Anfange sehr schlecht gewesen, weil sie von einigen Menschen regieret, und Tag und Nacht wegen besorgenden Brechens beobachtet werden müssen, da jetzo die in den Schacht schiebende Stangen nicht so leicht brechen, als die im Felde.

Nach dieser Zeit ist der krumme Zapfen auf dem Oberharze an die von der Grube weit entfernten ins Feld schiebenden Stangenkünste applicieret worden, niemand aber weiß, von wem zuerst, und in welchem Jahre. Löhneisen gedenket unter allen Schriftstellern am ersten der Stangenkünste mit dem krummen Zapfen, S. 62. worunter er, wie die Figur Num. 10. zeiget, das Feldgestänge mit verstehet, und er sagt davon: „daß sie die beständigsten und nützlichsten sind, und ohne „große Kosten können gebauet und unterhalten werden, sintemal man dieselben „in Gruben, Strecken und Schächten anrichten könne, da auch kein Wasser in „der Nähe vorhanden, sondern wol 800 oder 1000 Lachter davon sey,„ aber er gedenket dabey mit keinem Worte, wer derselben erster Angeber auf diesen obern Bergwerken sey. Aus seinem Bericht vom Bergwerke, so Anno 1617. gedruckt worden, ist so viel abzunehmen, daß sie schon einige, und zwar wol wenige Jahre zuvor im Brauch gewesen, massen dieselbe zu seiner Zeit noch sehr schlecht, gegen die jetzigen, und, nach seiner Zeichnung, ohne Böcke mit Holben, und ohne Stege vorgerichtet worden, da nur zwo Säulen gegen einander stehen, zwischen welchen die Schwingen auf einem Stecknagel ruhen, und zwischen denselben mit den untersten Stangen sich bewegen. Leupold hat diese Figur auf der 26ten Tafel zu dem zweyten Tomo seines Theatri Machinarum Hydraulicarum, ohne Erwehnung des Löhneisens, so nachgezeichnet, und scheinet S. 45. in der Beschreibung der Stangenkünste und Feldgestänge davor zu halten, daß die Künste hier jetzo noch also beschaffen seyn, darin er sich aber sehr geirret hätte. Es kann also wahr seyn, was man mich versichern wollen, daß Georg Illing, der Anno 1617. zum Oberbergmeister der Grubenhagenschen Bergwerke gesetzet worden, im Anfange des siebenzehnten Jahrhunderts auf dem Claus thalschen Bergwerke die ersten Feldkünste gebauet habe.

§. 4.

Beschreibung der Stangenkünste. Tab. VI.

Es ist aber eine ins Feld schiebende Stangenkunst nichts anders, als eine Reihe von unter einander stehenden und durch ein Wasserrad bewegten Saugplompen, die das unterirdische Wasser in die Höhe führen, und auf einem Stollen oder einer Rüsche ausführen. Es können daran folgende Theile unterschieden werden. Das Rad mit einem geraden und einem krummen Zapfen, der Bleuel, das gedoppelte Feldgestänge mit seinen Schwingen auf den Böcken, derselben Holben und Stegen, die Korbstangen, das Kreutz mit den in den Schacht schiebenden Kunststangen und der Satz. Fig. 1. findet man davon eine vollständige Zeichnung, und im folgenden eine umständliche Beschreibung aller Theile. Ehe ich aber dazu schreite, so will ich noch vorher einige allgemeine Regeln hersetzen, die dabey zu beobachten sind. 1) Das Rad muß, je nachdem die Grube tief, und wasserreich ist, und viel Sätze an der Kunst hangen, und nach dem Maaße der vorhandenen Aufschlagwasser, seine Höhe haben, und, in Absicht auf das letztere, gehörig der Weite nach geschaufelt seyn. Das Wasser muß in diejenige Schaufel einfallen, wo es durch den grösten Abstand vom Mittelpunct der Welle am meisten würken kann, und das aufs Rad tretende Gestüder dazu seine gehörige Lage, Weite und Höhe haben. 2) Der krumme Zapfen und der Bleuel müssen gehörig unter einander proportionirt seyn. 3) Die Böcke mit den Holben, und die

die Stege über denselben müssen alle in einer geraden Linie stehen. Fällt auf dem Wege der Kunst ober- oder niederwerts ein Winkel vor, so muß eine Bruchschwinge gehänget, und darauf wieder in gerader Linie bis über den Schacht fortgefahren werden. 4) Die großen Schwingen müssen, von dem Hängnagel angerechnet, mit den kleinen ihre gehörige Höhe haben, und die Walzen auf den Stegen recht durch die Mitte derselben gehen. 5) Die Kunststangen im Felde müssen im obern und untern Gestänge gleich lang seyn, und die Schlösse oben und unten gerade über einander stehen, auch accurat in einander passen, und es muß auf das Ziehen der Feldgestänge in den Schlossen Acht gegeben, und demselben abgeholfen werden. 6) Die Schwinge an dem Creutz über dem Schachte muß mit der großen Schwinge bey der Radstube gleich hoch oder groß seyn. 7) Die Stangen in dem Schachte müssen vor dem Ziehen in den Schlossen, wie die Feldstangen verwahret werden, weil sich sonst dadurch an dem völligen Hube etwas verlieret. 8) Der Kolben in der eisernen Gosse des Satzes muß mit guter Liederung, und das Thürel mit guten Scheiben zum Wasserhub versehen werden, auch durch das Spund keine Luft eindringen können. 9) Die Gosse und die Untersetzröhren müssen gegen einander ihre gehörige Verhältniß haben.

§. 5.

Das Kunstrad ist, wie gesagt, nach dem Maaße des vorhandenen Aufschlagewassers, der Entfernung von der Grube, und der zugewältigenden Last, von verschiedener Höhe, als von 16 bis 36 Fuß, und 18 bis 26 Zoll breit in Schaufeln. Die hohen Räder sind, wo wenige Tagewasser vorhanden, und die Zugänge in der Grube geringe sind, daß man auf einen geschwinden Umgang nicht zu sehen hat, gut, indem man dabey an der Kraft gewinnet, was man an der Zeit verlieret. Wo das Aufschlagwasser nur wenig oder zu sparen ist, da müssen die Räder, um die Wasser enger zusammen zu halten, nicht zu weit geschaufelt seyn, weil die Wasser in engen Schaufeln höher treten, und weiter von dem Mittelpuncte der Bewegung sind. Vom Kunstrad.

Es bestehet aber das Rad aus der 10 Fuß langen, in der Mitte etwa 5 Fuß vierkantigen, 25 Zoll dicken, hernach an jeder Seite 30 Zoll runden, und gegen die Ende etwa 2 Zoll dünnern Welle mit einem krummen und geraden Zapfen, Fig. XVII. aus 8 Haupt- oder Schloßarmen, 8 Sticharmen, und aus dem Kranze. Tab. VI. Die Hauptarme gehen bey den Kunsträdern nicht, wie bey den gemeinen Wasser- und Puchrädern, durch die Welle, sondern um dieselbe herum. Daher, wenn eine Welle bricht, eine neue in das Rad in seinem Schleiftroge eingezogen werden kann. Die Haupt- oder Schloßarme, deren auf jeder Seite eines fertigen Rades 4 sind, bb. bb. bb. bb. Fig. XVIII. sind 8 zollige vierkantige Hölzer, so lang, als das Rad an den Orten, wo sie hinkommen, weit ist. Nach 6 Fuß aus der Mitte werden sie gegen beyde Ende umher abgesetzet, daß sie 6 Zoll bleiben. Wo sie in die Laschen kommen, da werden sie mit einem Schwalbenschwanz eingesetzet, daß sie oben 7 Zoll stark im Kranze sind, damit sich derselbe davon nicht abziehen könne. Zum Zusammenschluß um die Welle haben sie 4 Zoll tiefe, und 7 bis 8 Zoll zum Schwalbenschwanz breite Einschnitte. Zum Zusammenschluß um die Welle werden 26 Zoll für das Wellloch gelassen. Die Sticharme, deren an jeder Seite auch 4 sind, c. c. c. c. sind nur so lang, als die Höhe über dem Zusammenschluß der Hauptarme bis zur Einsetzung in die Laschen, und wo sie zwischen zween Schloßarmen zu stehen kommen, als in o. da sind sie an beyden Seiten nach der Erfoderung des Winkels zugespitzet. Da, wo sie über einen Schloßarm, als in r. treten, ist in denselben und den Schloßarmen ein schräger 4 Zoll tiefer, und zum Schwalbenschwanz 7 bis 8 Zoll breiter Einschnitt. In die Laschen werden sie auch, wie die Schloßarme, mit einem Schwalbenschwanz eingesetzet.

Der Kranz wird anfänglich aus 16 von 2½ Zoll dicken, und 18 Zoll breiten, geschnittenen Pfosten zusammen gesetzet, und geründet, oder, wie der Zimmermann spricht, ausgebeuget. Ein jedes Stück, welches eine Lasche genennet wird, ist zu einem 5 Lachter hohen Rade, 5 Fuß 7½ Zoll lang, und, wenn es ausgebeuget und geputzet ist, 1 Fuß breit. Ueber die Zusammenfügung zweyer Stücke wird ein 5 Zoll dickes, eben so langes, oder, zu mehrerer Stärke des Rades, etwas längeres, eben so ausgebeugtes, und 12 Zoll breites Stück, daran zwey 26 Zoll von einander stehende 2½ Zoll tiefe, oben 7. an Bodenbrettern 6 Zoll breite Einschnitte zum Schwalbenschwanze oder Larwen sind, an jedem Ende mit 8 hölzernen Nageln, die an beyden Seiten verkeilet werden, aufgebohret. Ein solches aufgenageltes Stück heißt eine Haupt- auch grosse und dicke Lasche, als d. d. d. d. weil in die beyden Einschnitte zween Haupt- oder Schloßarme eingesetzet werden. Ueber die folgende Fuge zweyer Stücke wird eine dünne 2½ Zoll dicke, 5 Fuß 7½ Zoll lange, oder, wenn die Hauptlasche etwas länger ist, etwas kürzere Lasche an beyden Enden mit 8 dünnen Nageln aufgebohret, als e. e. e. e. Ueber die folgende Fuge wird eine Stichlasche eben so dick und lang als eine Hauptlasche aufgebohret, und verkeilet, die in der Mitte einen gleichen Einschnitt zu einem Sticharm hat, wie die Hauptlaschen, als f. f. f. f. Daher, weil sie nur einen Einschnitt hat, wird an beyden Enden die Helfte der Dicke, als 2½ Zoll, 1 Fuß bis 16 Zoll lang zur etwanigen Erleichterung der Kunst, weggehauen. Darauf folget wieder eine dünne Haupt- und Stichlasche, bis der Kranz fertig ist; und so bestehet ein Kranz aus 32 Stücken, die alle Laschen genennet werden, nemlich aus 16 Stücken zur inwendigen Seite, darein die Schaufeln kommen, und aus 16 Stücken zur auswendigen Seite, als aus 4 Haupt- und 4 Stichlaschen, und 8 dünnen Laschen. Eine Stichlasche kommt zwischen zwoen Hauptlaschen. Eine dünne zwischen eine Haupt- und eine Stichlasche.

Der so weit fertige Kranz wird in 8 Theilen, wo die dünnen Laschen sind, aus denen die Nagel wirder ausgeschlagen werden, wieder aus einander genommen, umgewendet, wieder zusammen genagelt, und mit dem Circul zu den Schaufeln eingetheilet, auch werden die Riefen zu den Schaufeln schräge, lang, oder kurz, nachdem der Wassersack tief seyn soll, wie auch die Riefen zu den Riegeln unter den Schaufeln nach derselben Dicke ausgemeisselt. Die Zahl der Schaufeln könnte nach Proportion der Höhe des Rades genommen werden, wenn der halbe Diameter des Rades mit 4. oder der ganze mit 2. multipliciret wird. Denn so bekäme ein Rad von 16 Fuß Höhe 32, von 24. Fuß 48. von 30. Fuß 60 Schaufeln. Es wird aber diese Proportion nicht allezeit beobachtet, wie denn ein fünf lachtriges, oder 34 Fuß hohes Rad hier jetzo bald 68. bald auch 72 Schaufeln hat.

Darauf wird der zweyte Kranz eben so verfertiget, und der erste zu den Schaufeln ausgemeisselte darauf geleget, auch werden die Riefen zu den Schaufeln an den untersten darnach abgezeichnet. Der oben liegende wird darauf gearmet, und der unterste eben so abgezeichnet, daß die Arme accurat über einander kommen, und werden die Larwen zu den Armen eingeschnitten, auch wird durch die Arme und Laschen ein 1½ Zoll weites Loch gebohret. Alsdenn wird der oberste Kranz wieder abgenommen, und der unterste geriefet, darauf umgewendet, ebenfals gearmet, und gelarwet. Darauf wird er wieder umgewendet, die Schaufeln werden mit ihren Zapfen und Riegeln umher eingesetzet, und es wird ein Achtel nach dem andern von dem zweyten Kranze darauf geschlagen, und die Bodenbretter darauf genagelt. Die Schaufeln sind an einem 5 Lachter hohen Rade zwischen den Kränzen mehrentheils 24 bis 26 Zoll lang, und machen die Breite des Rades. Zum Boden des sogenannten Wassersacks wird ein 4 bis 5 Zoll breiter Riegel in die Riefen der Kränze vor die Schaufeln eingeschoben, dergestalt, daß die Schaufeln alle inwendig einerley Breite oder

der

der Wassersack einerley Tiefe von 14 Zollen hat. Hat also das Brett der Schaufel mehr Breite, z. E. 15 Zoll, so muß auch der Riegel einen Zoll vor das Brett treten. Man nennet dieses eine breite Schaufel, so wie eine schmale heißt, die eben ihre 14 Zoll Breite hat.

Wenn denn alle Theile des Rades fertig sind: So wird es auf folgende Art zusammengesetzt und gehänget. 1) Wird die Welle mit ihren Zapfen auf das Angewäge im Schleiftrog in eiserne nach dem Zapfen gegossene Pfannen wagerecht geleget. 2) Werden die Hauptarme um die Welle, mittelst der Einschnitte, ins Creutz zusammen geschlossen. 3) Wird ⅛ des Kranzes mit einer Hauptlasche unten an die Hauptarme gesetzet, das mittelst der Schwalbenschwänze daran hänget, darauf wird 4) die Welle umgedrehet, an jeder Seite ein Sticharm eingesetzet, und derselbe mittelst eines starken eisernen Nagels, mit einem runden Knopf und Feder oder Schraube, an einen Schloßarm in r. befestiget. Daran wird ⅛ mit einer Stichlasche gehänget, und zwischen beyde Achtel eine dünne Lasche genagelt und verkeilet. Also wird mit einer neuen Hauptlasche, Stichlasche und dazwischen befindlichen dünnen Lasche fortgefahren, bis alle Achtel hangen. Darauf wird 5) in das 1½ zöllige Loch in den Hauptarmen und Hauptlaschen ein hölzerner Nagel durch beyde Kränze gesteckt, und an beyden Seiten verkeilet, so wie auch mit den Sticharmen geschiehet.

Da die in der Mitte vierkantige Welle selten so stark ist, daß sie das 26 zöllige Loch in den Schloßarmen ausfüllet: So wird dieselbe, wenn das Rad hänget, mit Brettern umher ausgefuttert, und darauf an allen vier Seiten hart verkeilet. Bey solchem Verkeilen muß darauf gesehen werden, daß die Achse der Welle genau durch den Mittelpunct des Kranzes gehe, auch der Kranz weder gegen den einen noch andern Zapfen hange. Es werden daher die Hauptarme an allen vier Seiten der Welle mit ein paar gleich dicken Keilen unterschlagen. Darauf wird vor dem Kranze an einer Seite eine Leiste, oder Latte, vorgepasset. Gehet das Rad im Umdrehen an solcher Leiste accurat her, so ist es richtig centrirt, wo nicht, so werden die genannten Keile mit andern verwechselt.

## §. 6.

Das Geflüder, oder Gerinne, zum Kunstrade richtet sich nach der zugewältigenden Last, und der Breite in Schaufeln. Der Schoß des Wassers fället auf ein Rad von 5 Lachter und darüber in die 3te oder 4te Schaufel, auf ein niedrigers in die dritte. Unter dem Gerinne muß das Rad etwa ½ Fuß, und unten im Schleiftroge 1 Fuß bis 15 Zoll Losung haben. Das Gerinne mit dem Wasser wird ordinair so auf das Rad geleitet, daß das Rad gegen das Kunstgestänge und die Grube rückwerts, wie die oberschlächtigen Mühlenräder, umgehet, es ist auch einerley, ob das Rad so, oder verkehrt gegen die Kunst, umgehet, wenn die Kunst auf einem Horizontalwege schiebet, und das Rad also gehänget werden kann, daß, wenn der Hals des krummen Zapfens (§. 7.) mit dem Zapfenkloß in der Wage stehet, auch der Bleuel (§. 8.) mit beyden, und mit der großen Schwinge, und unterstem Kunstgestänge horizontal, oder in der Wage stehet. Wenn aber das Rad niedriger, als die große Schwinge und Kunstgestänge, lieget, und also der Hals des krummen Zapfens, wenn er mit dem Zapfenkloß horizontal ist, nicht zugleich mit dem Bleuel, großen Schwinge, und untersten Kunstgestänge in der Waage stehet: So ists besser, daß das Geflüder und Wasser also aufs Rad geführet werde, daß solches gegen die große Schwinge, wie die unterschlächtigen Mühlenräder, umgehet, weil alsdenn im Hinschieben der Kunst der krumme Zapfen und Bleuel die große Schwinge nicht in die Höhe hebt, wie in solcher Lage des Vom Geflüder.

des Rades beym verkehrten Umgange geschiehet, und im Herziehen die große Schwinge niederziehet, und so gehen hier zwey Kunsträder auf der Schatzkammer und Treuen Friederich um.

## §. 7.

Vom krummen Zapfen. Tab. VI.

Der krumme Zapfen bestehet aus 3 Theilen, Fig. II. aus dem Flügel a. dem Hals b. und der Warze c. Der Flügel in den größesten ist 2 Fuß lang, und 20 Zoll bis 2 Fuß breit. Das runde Theil desselben, oder der Zapfen, welcher auf dem Kloß zu liegen kommt, hat 12 Zoll Länge, und 6 bis 7 Zoll im Diameter. Der Hals, der den Hub, und zwar gedoppelt so viel als er lang ist, giebet, hat verschiedene Länge, von 20 bis 32 Zoll, nachdem es die Umstände bey der Kunst und in der Grube erfodern. Die Warze hat 9 bis 10 Zoll Länge, 5 Zoll im Diameter, und zur Seite ein Loch zu einem Stecknagel. Die krummen Zapfen sind von verschiedener Schwere, die mittelmäßigen von 5, die größesten von 7 Centnern. Der gerade oder einfache Zapfen ist mit dem Flügel des krummen an einem Rade von gleicher Größe und Stärke. NB. Zu diesem und allen übrigen einzelnen Stücken der Kunst ist ein größerer unten stehender Maaßstab, als zu der ganzen Kunst, genommen.

Wann die beyden Zapfen, der einfache und krumme, mit den Flügeln in die dazu eingelochete Welle eingefüget sind, und solche mit 3 oder 4 eisernen 2½ bis 3 Zoll breiten, und 1 Zoll dicken Ringen an beyden Enden umleget ist: So werden nicht nur beyde Zapfen vorne umher mit Zapfenkeilen wohl befestiget, sondern es werden auch um die Welle herum, so weit die Zapfenflügel darinn stehen, neben denselben viele Keile mit Gewalt eingetrieben.

Zum Rade wird ein klein Gehäuse, die **Radstube** genannt, gebauet, bey deren Anlegung man die gerade Richtung nach dem Schacht, wenn es möglich ist, nimmt, damit der Bleuel mit dem Gestänge einen geraden Schub habe. In der Radstube wird niederwerts ein länglicht viereckigter Schacht zum Gehäuse des Rades gebauet, der **Schleiftrog** genannt, auf demselben werden an den beyden langen Seiten 2 starke Stück Holz, oder das **Angewäge**, und auf diese der **Zapfenkloß** geleget. Auf die beyden Zapfenklöße werden gegossene eiserne Pfannen eingeleget, darinn die Zapfen der Welle umgehen.

Anno 1695. sind zween krumme Zapfen in ein Kunstrad auf dem Rosenhof und drey Königen gesetzet, um mit einem Kunstrade zwey Gestänge zu treiben, welches auch im folgenden Jahre auf dem Burgstetter Zuge bey dem weißen Roß, zur Ersparung der Wasser auf die Kehrräder, versuchet, aber in eben demselben Jahre bis zu weiterer Untersuchung wieder abgestellet worden ist. Auf dem Rosenhofer Zuge ist damit bis Anno 1704. continuiret worden, da man den doppelten krummen Zapfen auf dem alten Segen auch wieder abschaffete, weil eine Kunst der andern zu Gefallen geschwinder, als nöthig, gehen müssen.

## §. 8.

Vom Bleuel. Tab. VI.

Der Bleuel ist ein starkes Stück beschlagen Holz a. Fig. I. mit einem Loch, welches man sonst mit hartem Holz ausfütterte, jetzo aber mehrentheils mit einem gegossenen eisernen Ringe oder Büchse, die mit einem Zahn oder Kamm ins Holz fasset. Durch dieses Loch wird der Bleuel über die Warze des krummen Zapfens gestecket, ein schmaler eiserner Ring dafür geleget, und sein Ausweichen durch einen ins Loch der Warze gesteckten Nagel verhindert. Das andere dünnere Ende wird 4 Fuß lang zwischen ein starkes und einen Centner schweres Eisen b. gefasset. Dieses Bleueleisen bestehet aus dem 1 Fuß 4 Zoll langen am Ende erhöhet runden durchgelocheten starkem Halse, und aus zween 4 Fuß langen Flügeln mit 5 Löchern.

chern. Durch diese Löcher und dem Bleuel werden starke eiserne Nagel mit breiten Knöpfen gestecket, und unten mit Vorstecknageln verwahret. Ist die runde durchgelochete Scheibe am Halse 3 bis 4 Zoll gespalten, daß der runde Hals des Stangeisens an der Korbstange darzwischen treten kann, so heissts ein Bleueleisen mit einem Ziegenfuß, als Fig. III. die beyde Scheiben heissen Backen. Dieses Bleueleisen wird in die große Schwinge mit einem Hängnagel gefasset. Der Bleuel muß übrigens in einem gewissen Verhältniß mit dem krummen Zapfen stehen. Ist dieser z. E. 30 Zoll im Hub, so muß der Bleuel 30 Fuß lang seyn, und ist er etwas länger, so gehet die Kunst noch leichter um. Ist also der krumme Zapfe von 27 bis 30 Zollen im Hub, so wird der Bleuel 30 bis 33 Fuß lang genommen.

## §. 9.

Weil der Bleuel ein starkes Stück Holz ist, und die Kunst mit einiger Last beschweret: So hat der Maschinendirector Bartels Anno 1709. vorgeschlagen, den Bleuel abzuschaffen, oder, wenn solches viel Veränderungen an den Künsten verursachen dürfte, doch denselben durch ein angehängtes Gewicht zu helfen, daß das Kunstrad davon keine Beschwerde habe, sondern so viel leichter gehe. Beydes hat er im Riß vorgestellet. Das erste Fig. II. wobey er folgende Erklärung gegeben: „ 1) Anstatt des Bleuels wird eine große Schwinge A. gemacht. 2) Die „ Stege B. müssen durch die Radstube neben dem Kunstrade C. über dem krum„ men Zapfen weggeleget werden, worauf 3) die Schwinge A. gleich gegen das „ Kunstrad C. zu hängen kommt. 4) In einer Schlitze d. in der großen Schwin„ ge gehet der krumme Zapfe e. und schiebet die Schwinge anstatt des Bleuels „ von sich, oder ziehet sie nach sich.„ Das zweyte, wo der Bleuel vom Gewichte gehoben wird, zeiget Fig. III. „ 1) In dem Bleuel machet einen Krampen B. „ 2) Hänget ein eisern Seil C. mit einem Haken daran. 3) Ziehet solches ei„ serne Seil mit dem andern Ende oben in der Radstube zwischen den Balken „ über eine Scheibe D. und hänget 4) ein Gewicht an das Seil, doch so, daß „ dasselbe mit dem Bleuel, wenn derselbe von dem krummen Zapfen abgezogen, in „ gleicher Waage stehe. Wenn solches also verfertiget, und denn der Bleuel an „ den krummen Zapfen gebracht wird: So darf das Kunstrad den Bleuel nicht he„ ben, sondern das Gewichte verrichtet solches.„ Ob nach diesen Vorschlägen eine Probe gemacht worden, ist mir unbekannt.

Gesuchte Abschaffung des Bleuels.

Tab. VII.

## §. 10.

Die zum Gestänge gehörige Stucke sind erstlich die Böcke und Stege. Die Böcke sind zweyerley, als Wechselböcke c. und d. darauf die Stege zusammen gefüget werden, und Einstrichsböcke e. welche zwischen zween Wechselböcken zu stehen kommen. Unter jedem 5 Lachter Stege stehen allemal 3 Böcke, die 2½ Lachter von einander stehen. Die Queerhölzer über den Böcken f. g. welche Holben oder Bockholben heissen, sind überall 6 Fuß, zwischen den Löchern aber 2½ Fuß lang, und 8 Zoll ins Gevierte, stehen auch 3 Lachter oder 20 Fuß von einander, so daß die Schwingen allemal zwischen zween Böcken zu stehen kommen.

Von den Böcken und Stegen des Gestänges. Tab. VI. Fig. I.

Die Stellen für die Böcke zu finden, wird auf dem Zapfenkloz das Ziel, als die Hälfte von der Stärke des Zapfens, gefasset, nach welchem nach dem Gaepel die Gerade, wie auch die Schürfe, abgestecket werden, wo ein jeder Wechselbock hin soll. Um die Höhe des ersten Bocks vor der Radstube zu finden: So wird, in gerader Linie mit dem krummen Zapfen, und dem Creutze im Gaepel ein Stab, mit einem Queerholze zum visiren, gesetzet, und in gleicher Höhe mit dem Zapfen in der Welle, oder in gerader Linie des Kunstgestänges mit dem Zapfen auf dem Kloz

 ein

ein Strich gemacht, welches der Ort des Henghagels für den Bleuel in der ersten und großen Schwinge, wie auch des Hengnagels für die untere Korbstange in derselben ist. Schiebet die Kunst auf geradem Wege, oder söhlig, so wird dieser Ort nach der Waage auf dem Zapfenkloße genommen. Schiebet sie aber Bergauf, so muß er so, wie gemeldet, gesuchet werden, indem das Mittel des Zapfens und das Gestänge in gerader Linie stehen muß. Darauf wird von dem Zeichen oder Striche an dem Stabe die halbe Schwingenhöhe, als 5 Fuß 9 Zoll, herauf gemessen, als die Höhe des ersten Bocks mit seinen Holben. Nach diesem ersten Bock müssen die übrigen alle, so fern kein Winkel vorfället, also gesetzet werden, daß die Holben in gerader Linie nach dem Hängnagel, oder Walze im Creutze, und also nicht höher und nicht niedriger stehen, die Kunst mag gerade oder Bergauf schieben.

Die Stege, h. i. sind 6 Lachter lang, 8 Zoll breit, werden aus vollem Holze auf allen Seiten nach der Schnur gearbeitet, und nach der Schnur über den Böcken 10, 11 bis 12 Zoll von einander geleget, einen Fuß lang über einander gefüget und aufgebohret, daß sie sich nicht wieder verschieben können.

§. 11.

Von den Schwingen des Gestänges.

Die große Schwinge K. Fig. I. in welche der Bleuel und die Korbstangen mit Hängnageln gefüget wird, ist von einem Hängnagel bis zum andern 11½ Fuß lang, und oben über, und unten unter dem Hängnagel noch 1 Fuß lang, durchaus 1 Fuß dick, 16 bis 18 Zoll breit in der Mitte, wo die Walze durchgehet, gegen die beyden Enden aber einige Zoll schmäler. Sie wird unten und oben an den beyden äussersten Seiten mit Wangeisen, dadurch die Hängnagel gehen, beschlagen, und umher mit eisernen Bänden oder Klammern verwahret.

Fället auf dem geraden Wege ein Winkel vor, daß die Kunst Bergnieder, und wieder Berg auf, oder verkehrt, schieben muß, so wird daselbst wieder eine große Schwinge, die Bruchschwinge genannt, hingesetzet, welches auch geschiehet, wenn eine Kunst im Felde sehr lang wird, da sie alsdenn eine gebrochene Kunst genannt wird. Wenn denn in solchen Bruchschwingen zwey Stangeisen über einen Hängnagel kommen: So ist an dem einen, wie an dem Bleueleisen, ein Ziegenfuß, Fig. III.

Die kleinen Schwingen l. über welche die Kunststangen gehen, sind an Holz 10½ Fuß hoch, im Nagel, oder in der Mitte 9 bis 10 Zoll, unten und oben aber 5 Zoll breit, 4½ Zoll dick, und werden nach einem Modell gemachet. Diese werden jetzo unten und oben an den beyden mit den Stegen parallel laufenden Seiten mit etwa 1 Zoll breiten Wangeisen, und umher am Ende mit eisernen Bänden beschlagen. Die Wangeisen, welche von einigen bey der Kunst Stelzen genennet werden, stehen 6 Zoll über die Schwingen hervor, und haben zu äusserst ein rundes Loch. Zwischen den beyden Wangeisen liegen die Kunststangen, mittelst eines durch beyde gehenden Stecknagels. Das Schwingenholz und die Wangeisen sind zusammen 11½ Fuß hoch. Fig. IV. ist eine kleine Schwinge mit den Wangeisen größer gezeichnet.

Noch vor einigen Jahren wurden die kleinen Schwingen an beyden Enden eingeschnitten. In die Einschnitte, oder Geschlitts, wurden kleine Stücken Holz, oder Schuhe, und über dieselbe die Kunststangen geleget. Diese Schuhe waren an der obersten Seite 12 bis 14, unten 6 auch 8 Zoll lang, und in den Schwingen mit einem Stecknagel befestiget, daß die Schwingen von einem Schuh zum andern 10 Fuß lang blieben, und so lang war auch die große Schwinge, wie solches Fig. I. an m. n. zu sehen. Mit solchen Schuhen hat Löhneisen, und aus demselben Leupold, das Gestänge gezeichnet. Da aber die Schuhe viel Friction und Abnutzung der Kunststangen

stangen verursachen: So hat Herr Schwarzkopf solche in den neu gebaueten Künsten weggelassen, und dieselben mit Wangeisen an den Schwingen vorgerichtet, wodurch die Kunst etwas leichter gehet, und auch etwas Holz gesparet wird. Wenn an alten Künsten mit Schuhen neue Stangen einzusetzen sind: So werden die Schuhe weggelassen, und durch den Einschnitt der Schwingen, als m n, Fig. I. und durch die Kunststange unten und oben ein Nagel durchgestecket, daß die Stangen in den Nageln frey gehen, wie in den Wangeisen.

Durch die großen Schwingen wird in der Mitte eine starke eiserne Walze 2½ bis 3 Zoll im Diameter, durch die kleinen aber nur von 1 Zoll im Diameter, gestecket, und beyde sind, so weit sie im Holze stecken, viereckigt. Diese Walzen liegen auf den Stegen in eisernen Büchsen, Fig. V. die ins Gevierte gegossen sind, und in der Mitte der Seite ein rund 3 bis 4 zolliges Loch c. für die Walze, und auf dem obern Theil ein ½ Zoll weites Loch d. zum Eingiessen des Kunstfettes haben. Die Büchse an sich selbst ist 6 bis 8 Zoll hoch, 5½ bis 6 und mehr Zoll lang, und 4 bis 5 Zoll dick. Zu beyden Seiten sind daran 5 bis 6 Zoll lange, 2 bis 3 Zoll hohe, und 3½ bis 4 Zoll breite Flügel e. f. mit einem zolligen Loche, dadurch sie mit Nageln mit breiten Köpfen befestiget werden, wenn sie so weit in die Stege eingemeisselt sind, daß die halbe Walzendicke mit in die Stege tritt.

Die Walzen der kleinen Schwingen, die einen Fuß nach dem Schlosse an der Korbstange in der großen Schwinge, und so 1 Fuß nach den Schlossen aller Kunststangen, und also 28 Fuß 4 Zoll von einander hangen, liegen auf den Stegen entweder blos, oder auf 2 Zoll breiten, 6 bis 7 Zoll langen Eisenplatten, oder in kleinen Pfoedeisen, welche 1½ Zoll breit, und an beiden Seiten 1 Zoll lang in die Stege eingeleget sind. Vordem lagen auch die Walzen der großen Schwingen und des Kreutzes auf solchen Pfannen, die man gedoppelte Pfoedeisen nannte, weil sie mit einem Legeisen, das zum Eingiessen des Fettes durchlöchert war, zugeschlossen werden konnten. Fig. VI.

## §. 12.

Von den Kunststangen.

Die Kunststangen sind von gespaltenem dreyspännigen Tannenholze, 5 Lachter lang, 6 Zoll breit, und 3 bis 4 Zoll dick, haben an beyden Enden ein Schloß, welches bestehet aus 4 Kämmen a b c d. und zwey Stoßen e f. Fig. VII. deren ein jedes 10 Zoll, mithin die ganze Schloßlänge ½ Lachter oder 60 Zoll lang ist. Die Schlosse stehen an den Enden einander entgegen, eins oben, eins unten. Die Kämme a b c d. sind 1 Zoll, die Stoße e f. etwas über 1 Zoll tief, und wird das Schloß nach einem Modell gemacht. Durch die Schlosse werden die Stangen, wenn sie über die Schwingen geleget, in einander gefasset, und an jedem Ende mit 2 oder 3 eisernen Ringen umleget, auch wird vor jedem Ende, um das Ziehen zu verhindern, ein eiserner Nagel mit einer Schraube oder Feder durchgestecket.

Die Stangen, (davon eine die rechte, und eine die linke genennet wird, weil, wenn von einer die Schwartenseite zur rechten, solche an der daran zu fügenden an die linke Seite kommt, um sie dadurch in der Gerade zu erhalten) müssen in die Schwingen also eingesetzet werden, daß in beyden, im obern und untern Gestänge die Schlosse über einander stehen. Hiebey ist zu merken, daß zu diesen einzelnen Kunststangen im Felde, wie auch zu den in den Schacht schiebenden Stangen, der Maaßstab der Hauptkunst Fig. I. noch einmal so groß genommen worden.

## §. 13.

Vom Kreutze.

Das Kreutz bestehet aus zwey nach rechten Winkeln in einander geschlossenen und mit Strebebändern versehenen starken Stücken Holz, die über dem Schacht auf zwey Anweghölzern hangen. Fig. I. o p. q r. Das in die Höhe stehende

op. heist die Schwinge, deren Länge von einem Hengnagel zum andern sich nach der großen Schwinge vor der Radstube richtet, als so lang sie auch seyn muß. Das andere horizontal hangende Stück q r. heist die Waage, die mit der Schwinge zwischen den Hängnageln von gleicher Länge ist, aber auch etwas länger seyn kann. Dieses Kreutz ist an allen 4 Enden mit starken eisernen Bändern, Wangeisen und Klammern beschlagen. Durch den Mittelpunct desselben gehet eine starke eiserne Walze, welche, wie bey der großen Schwinge, zu beyden Seiten auf zween Stegen in Büchsen oder gedoppelten Pfoedeisen über dem Schachte lieget.

Tab. VI. Wenn die Umstände im Schachte nicht erlauben, ein ganzes Kreutz zu hängen: So werden zwey halbe zwischen einerley Stege hinter einander gehänget, wie Fig. A. und B. zeiget, C. und D. sind die Walzen, E. und F. die Hengnagel. In dem ersten halben Kreutz A. sind über einem Hengnagel zwey Stangeisen, daran an einem ein Ziegenfuß ist. Schiebet die Kunststange G. nach dem Schacht: So gehet die Kunststange H. an B. in den Schacht nieder, und I. an A. aus dem Schachte in die Höhe, und umgekehrt, wenn die Kunststange G. nach der Radstube gezogen wird.

§. 14.

Von den Korbstangen und der Kunstwinde.

Der Korbstangen sind 2 Paare, das eine vor der großen Schwinge, das andre vor dem Kreutz, jedes aber von solcher Länge, als es sich schicket, s. t. v. x. Fig. I. das eine Ende der Korbstangen hat ein gewöhnliches Schloß, damit es mit der Kunststange zusammen geschlossen wird. Das andere etwas dickere Ende wird in das Stangeisen gefasset, welches dem Bleueleisen gleichet, und einen 1 Fuß langen am Ende erhöhet runden durchgelochten Hals, wie auch zween etwa 3 Fuß 8 Zoll lange Flügel mit 4 Löchern hat. Ist an dem Bleueleisen ein Ziegenfuß, so wird das Stangeisen dazwischen, sonst aber darneben gehänget. An diese Korbstangen in der Schwinge des Kreutzes werden die Kunststangen unten und oben angeschlossen.

Es wird aber derselben Länge erst abgemessen, wenn das ganze Gestänge mit den Schwingen und dem Kreutz hänget. Man stellet nemlich die großen und kleinen Schwingen, oder das Kreutz mit denselben senkrecht. Darauf wird von dem Stoßkamm oder Schloß der Korbstange mit der Kunststange das Maaß vor dem Hängnagel entweder zuerst in der großen Schwinge vor der Radstube, oder in dem Kreutz genommen, und die Stange in das Stangeisen nach Abzug des Halses an diesem mit eisernen Nageln eingefüget; und so werden die ersten beyden ohne große Mühe, und mit denselben das Gestänge an die Hängnagel angeschlossen.

An den beyden letztern einzufügenden Korbstangen, es sey an der Schwinge, oder am Kreutz, werden 3 oder mehr Zoll, nachdem die Kunst lang im Felde, und die Stangen krumm sind, von dem gehörigen Längenmaaße abgebrochen. Darauf werden sie in die Stangeisen eingesetzet, und die Kunst zusammen gezogen, daß man das eine Gestänge einschliessen kann. Hierauf wird das letzte Schloß mit einer guten Kunstwinde, und zwey eisernen um das nechste Gestänge, und um die große Schwinge oder Kreutz, wo der Zusammenschluß geschehen soll, geschlagenen Schurzen zusammen gestrecket. Will aber die Kunst, auch mittelst der Winde, nicht zusammen schliessen, so wird an beyden Schlossen, so viel als fehlet, nachgeholfen. Ist die Kunst recht steif gestrecket, so ziehen die Gestänge die Schwingen gleich, welche aber doch noch auf die Seite hängen, die werden mit Einmeißeln vollends in die Gerade gebracht.

Eine Kunstwinde Fig. VIII. bestehet aus einer 3 Fuß langen Stange mit Krappen C. die in das Getriebe des Sternrades B. eingreifen, welches letztere

durch

durch Krickel mittelst eines Getriebes A. bewegt wird. Sie ist von einer Wagenwinde darinn unterschieden, 1) daß daran zween gegen einander verkehrt stehende Griffe, oder Krickel, zum Umdrehen sind, als c. c. 2) Daß die Stange an beyden Seiten durch das Gehäuse gehet, und an ihren beyden Enden starke bewegliche eiserne Ringe d. d. hat. 3) Daß das Gehäuse an beyden Seiten von starken Eisenplatten, und an desselben einer Seite oben und unten ein starker beweglicher eiserner Ring e. e. ist. Diese Kunstwinde ist nach dem Maaßstab zu den einzelnen Stücken der Kunst gezeichnet; es ist aber derselbe noch einmal so groß genommen.

Im Gebrauch wird das Gehäuse durch einen Ring mit einem eisernen Schurz um die große Schwinge vor der Radstube, oder um die Schwinge im Kreutz gehänget. Die Stange wird durch den gegenstehenden Ring mit einem eisernen Schurz, daran ein Hacken ist, um die letzte Kunststange geschlossen, und darauf durch Umdrehung der Krickel die große Schwinge, oder das Kreutz, mit dem Kunstgestänge mit Gewalt zusammen gezogen, daß man die Korbstange einschliessen kann, darüber die Winde oft zerbricht.

Das Letzte endlich, so noch an dem Feldgestänge geschicht, ist, daß der Bleuel a. Fig. I. über den krummen Zapfen gehänget, und in die große Schwinge eingesetzet wird. Denselben abzumessen, wird der krumme Zapfen in die Höhe oder niederwerts nach dem Loth gerichtet, und die Weite zwischen dem Hängnagel der großen auch nach dem Loth gerichteten Schwinge, und dem Mittelpunct der Warze des krummen Zapfens genommen. Hierauf wird das Rad umgedrehet, daß der krumme Zapfe wieder senkrecht stehet, und von neuem das Maaß an die halbe Warze des krummen Zapfens, und vor dem Hängnagel angehalten. Ist an der jetzigen Weite etwas übrig, so wird solches halb abgebrochen, fehlet aber etwas daran, so wird solches halb zugegeben.

So viel der Hals des Bleueleisens Länge hat, so viel wird das Bleuelholz kürzer. Das Loch, wodurch man den Bleuel an die Warze hänget, wird mit einem Ringe ausgefuttert, und so wird der Bleuel, wenn das andere Ende in das Eisen mit eisernen Riegeln befestiget ist, über die Warze des krummen Zapfens gehänget, und so ist die Kunst im Felde bis über den Schacht fertig.

§. 15.

Wann auf dem Wege der Kunst zwischen der Radstube bis vor dem Schacht Winkel, Hügel und Thäler vorfallen: So werden daselbst Wehr- oder Wendeböcke, oder Winkelarme, die in der Grundsohle, und oben im Querholze mit starken Zapfen in Büchsen laufen, oder Bruchschwingen Fig. IX. hingesetzet. Ehe man sie eingeführt, giengen 12 bis 20 Zoll Hub, und damit viele Zeit bey der Gewältigung des Wassers verlohren. Von den Bruchschwingen.

Es hat daher der zeitige Clausthalsche Maschinendirector, Herr **Johann Carl Hansen**, nach seiner Zurückkunft aus Schweden, woselbst er sich eine geraume Zeit bey dem berühmten **Polhem** aufgehalten, Anno 1728. den sämtlichen Bergamtsbedienten zum Clausthal und Zellerfelde, mittelst eines Modells, gezeiget, wie man eine Wasser- und Treibkunst mit lauter Winkelarmen, der Weg der Gestänge mag so irregulär seyn, wie er will, vorrichten könne, ohne daß man am Hube etwas verliere. Ich habe auch Anno 1741. bey dem sel. Hrn. Rath Penthern in Göttingen Gelegenheit gehabt, unter andern ein Modell von einem Kehrade mit gedoppelten Kunst- und Feldgestängen, die Berg auf und Berg nieder zur Foderung des Erzes und Bergs aus der Grube schoben, zu sehen. Da nun dasselbe mit des Hrn. Hansen seinen im Grunde übereinkommt: So

habe ich mir von demselben einen Riß und Beschreibung des Modells, in bloßer Absicht auf eine Wasserkunst, ausgebeten, welche hier mit andern Anmerkungen folget.

Tab. VII. „ Die Figur O stellet ein solches Gestänge, welches mit seinen Schwin„gen auf den Stegen ruhet, und drey Brüche hat, in seinem Mittelstande vor, „wornach die ganze Einrichtung desselben anzuordnen ist, dergestalt: Der Arm „des Schwingenkreutzes C. in welchen der Bleuel u. eingreifet, muß mit einer „blinden Linie, die von u. nach z. als dem Centro oder Zapfen des Rades gehet, „winkelrecht seyn. Der äussere Hacken des krummen Zapfens aber (hier die „Warze) befindet sich alsdenn in x. könnte sich auch in y. befinden. Die zwey „andern Arme des Schwingenkreutzes DD. müssen wie die Schwingen E. und „F. winkelrecht mit den Stegen GG. seyn, und die Schwingen H I K. müssen „winkelrecht mit ihren Stegen LL. seyn. Des letztern Schwingenkreutzes Arm „M. muß mit der Stange, die in das Stangenkreutz bey N. eingreift, winkelrecht „seyn, und eben mit dieser Stange muß auch des Stangenkreutzes Arm, woran „gleich genannte Stange befestiget, im winkelrechten Stande seyn. Die zwey an„dern Arme des Kunstkreutzes O. und P. müssen mit den Pumpenstangen Q. „und R. winkelrecht seyn. Jedes Schwingenkreutz bekommt durch zwey Eisen „eine Befestigung, deren das eine von den Stangennageln mit gefasset wird, wie „bey r r r. zu sehen. Das andere hält die zwey Arme besonders zusammen, wie „bey t t t. zu sehen.

„ Die Entwürfe dieses Gestänges sind gemacht, als wenn die fordern Stege „und Böcke weggeworfen wären, welches geschehen, um die Gestalt des Gestän„ges besser merken zu können; und dann ist es nur kurz mit wenig Schwin„gen über einen kleinen Berg vorgestellet, welches des kurzen Raums des Papiers „wegen länger nicht hat seyn können. Ausserdem man bey einem solchen kleinen „Berge die Einrichtung wol gemächlicher, und nicht mit einem gebrochenen Ge„stänge, vornehmen könnte.„

## §. 16.

Die Linie zwischen dem Mittelpunct des Rades, und dem Hängnagel des Bleuels in der Schwinge muß winkelrecht auf dem Schwingenarm seyn, wenn die Kunst ohne Schwierigkeit, zumalen bey einem kleinen Bruch, umgehen soll. Der Herr Rath Penther hat davon also an mich geschrieben: „ Ich habe theils „in, theils ausser Deutschland auf einigen Bergwerken gesehen, daß die Vorrich„tungen des sogenannten Kunstgestänges nicht allemal, wie es wol die mechani„schen Gründe erfodert, vorgerichtet gewesen, so entweder aus Unachtsamkeit der „Kunstwerkleute, oder aus Mangel der völligen Einsicht der Sache, geschehen.

Tab. VII. „ Ich will davon nur einen Fehler berühren. Nemlich, man machet wol, „wo das erste Schwingenkreutz seyn soll, nur eine gerade Schwinge, wie Fig. O. „DD. allein ist, und lässet den Bleuel in den Stangennagel w. eingreifen. Nun „kann man zwar mit einer geraden Schwinge, wenn der Bruch nicht stark ist, „abkommen; allein es darf Bleuel und Stange doch nicht einerley Nagel haben, „sondern es müssen zween Nagel, und zwar an dem Orte seyn, wo der winkelrech„te Stand eines jeden es erfodert. Was nun ein solcher Fehler thut, wenn der „winkelrechte Stand nicht in Acht genommen wird, soll sich im folgenden vor „Augen legen, da in einem besondern Fall erst entwerfen werde, wie die Sache „richtig seyn soll, damit der Fehler hernach desto besser hervor leuchte.

„ Der Circul a b c d. Fig. W. stellet den Umgang eines krummen Zapfens, „und c e. den Bleuel vor, wenn er gehörig in den untern Arm der Schwinge e h.

„ einge-

„ eingesetzet, die sich im Mittelstande befindet, und mit der Linie e i. winkelrecht ist. „ Kommt der krumme Zapfen in d. als das eine Extremum, so stößt der Bleuel „ die Schwinge bis in f. Kommt der krumme Zapfen in das andere Extremum „ b. so ziehet er mit dem Bleuel die Schwinge bis in g. und da machet denn die „ Schwinge mit ihrem Mittelstand beynahe zween gleiche große Winkel, e h f. „ und e h g. und die Stoßungslinie b g. in dem einem Extremo macht mit der „ Schwinge keinen ungeschicktern Winkel als die Stoßungslinie d f. mit der „ Schwinge f h. oder der eine Winkel weicht so viel, oder beynahe so viel auf der „ einen Seite vom rechten Winkel ab, als der andere Winkel auf der andern „ Seite vom rechten Winkel abweicht.

„ Zur Stoßung ist freylich der rechte Winkel am allerbesten, welcher aber „ bey der ganzen Umwendung des krummen Zapfens, und bey der Wiegung der „ Schwinge nicht zu haben ist, daher man sich denn nur begnügen läßt, wenn die „ beyden Extrema beynahe einander gleich sind, und daß die Stoßungslinien mit „ den Schwingen nicht zu weit vom rechten Winkel abgehen. Daß aber der „ rechte Winkel zur Stoßung der beste sey, kann aus folgenden klar werden. „ Wenn ein länglichtes Holz sich um einen Nagel umdrehen kann, und man wi- „ der dieses Holz der Länge nach stößet, daß die Stoßungslinie gerade auf den „ Nagel gehet, es sey das Holz dißseits oder jenseits des Nagels: So wird das Holz „ an den Nagel nur angepresset, nicht aber um solchen herum gestossen werden. „ Gienge die Stoßungslinie nur etwas weniges vor dem Nagel vorbey: So müste „ solche theoretice das Holz um den Nagel herum stossen, practice aber wird „ die Friction am Nagel noch eine Klemmung machen, und das Holz nicht um- „ drehen lassen. Je mehr aber die Stoßungslinie vor dem Nagel vorbey gehen „ wird, indem sie wider das Holz tritt, je eher wird sich das Holz herum drehen „ lassen, am allerersten aber wird solches geschehen, wenn die Stoßungslinie so „ weit vom Nagel weggehet, daß das Holz nur am äussersten Theile berühret „ werden kann, in welchem Fall die Stoßungslinien mit der Schwinge einen rech- „ ten Winkel machen, erstere einen Tangenten und letztere den Radium, welcher „ vom Tangenten berühret wird, abgeben muß; und dieser rechte Winkel ist eben „ das Mittel zwischen den beyden Ständen, in welchen das Holz an den Nagel „ gepresset würde, und dadurch nicht umgedrehet werden könnte. Je näher man „ also diesem Mittel kömmt, je leichter geschiehet die Bewegung.

„ Nun will ich die Sache fehlerhaft vorstellen. Die Schwinge h e. Fig. Y. „ machet mit der Linie e i. keinen rechten, sondern einen stumpfen Winkel, doch „ sollte c e h. den Mittelstand des krummen Zapfens vorstellen; kommt der Zapfe „ ins Extremum d. So wird die Schwinge in f. gestossen; kommt die Schwinge „ dem andern Extremo b. nahe: So wird der Bleuel die Schwinge in g. bringen, „ woselbst sie stehen bleiben wird, und vorkommender Umstände wegen durch ihr eigen „ Gewicht nicht niederfallen kann. Kommt der Zapfen in b. So macht die Stoßungs- „ linie mit der Schwinge eine gerade Linie. Senkt sich der Zapfen von b. nach „ c. So wird die Schwinge, anstatt daß sie zurück aus g. nach e. gehen sollte, viel- „ mehr aufwerts nach k. getrieben werden, wodurch das ganze Gestänge zu trüm- „ mern gehen muß. Die Abgehung der Winkel in den Extremis von einem „ rechten Winkel, so bey vorhergehendem Fall beynahe gleich waren, sind in die- „ sem Fall gar sehr unterschieden, indem der eine etwa 9 Grad, der andere aber „ 90 Grad, vom rechten Winkel abfället.

„ Wollte man den Winkel i e h. Fig. Z. noch stumpfer nehmen, wie in „ vorher angeführter Figur: So wird sichs gar äussern, daß der krumme Zapfen nicht „ einmal herum zu gehen fähig ist. Es sey c e. der Mittelstand, d f. ist denn das

„ eine Extremum. Kömmt darauf der krumme Zapfen in l. So wird die Schwin-
„ ge bis in g. gezogen, und darinn ist die Schwinge dem Zapfen so nahe, als sie
„ immer kommen kann. Daß aber der krumme Zapfen nun weiter nach b. gehen
„ sollte, ist nicht möglich, indem sich der Bleuel nicht aus einander ziehen lässet,
„ welches seyn müste, falls der krumme Zapfen weiter gehen sollte. Ein allgemei-
„ ner Vortheil, solchen widrigen Ständen einigermaßen abzuhelfen, oder bey wohl
„ eingerichteten Gestängen nie weit vom rechten Winkel abzugehen, ist, wenn
„ Bleuel und Schwingen lang gemacht werden, doch muß die Länge nicht zur
„ Biegung oder großen Schwere Gelegenheit geben. „

## §. 17.

Es meldet der Herr Rath Penther in seinem Schreiben weiter, daß, wenn auch bey Vorrichtung des Kunstgestänges, so durch einen krummen Zapfen mit Hülfe des Bleuels beweget wird, alles von den Kunstwerkleuten gehörigst in Acht genommen worden, er jedennoch gefunden, daß eben der Trieb durch den krummen Zapfen und Bleuel ziemlich fehlerhaft sey, voraus darinn, daß bey einem ganzen Umgange des Wasserrades die Bewegung der Gestänge, und dadurch zugleich der Pumpen, so gar ungleich, nemlich bald viel, bald wenig geschehen, und das Wasserrad, wenn es viel zu thun gehabt, fast gar stehen geblieben, oder gar langsam umgegangen, folglich die Pumpen nicht geschwinde gnug getrieben, und die Wasser der Grube dadurch wol gar aufgegangen seyn. Von Abhelfung solchen Fehlers hat er mir folgendes mitgetheilet:

„ Entdeckung der Fehler, welche in der Gestalt der Maschine selbst befindlich
„ sind. 1) Das Gewicht des krummen Zapfens befördert den Umgang des hal-
„ ben Rades, behindert aber hingegen den Umgang der andern Helfte des Rades.
„ 2) Vorstehenden Fehler vermehret die dazu kommende Last des Bleuels. 3) Der
„ dritte und vornehmste Fehler ist, daß bey einem Umgange des Rades die Bewe-
„ gung des Kunstgestänges sehr ungleich, und zwar zweymal leicht, und zweymal
„ schwer vorkommt, wie aus der Figur T erhellet, darinn a b c d e f g h i. die
„ Bewegung der Schwinge anzeigen, welche in 8 gleiche Theile getheilet.

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| „ | Beym | 1. | Theile | a b. | beweget sich | der krumme | Zapfe von | k | bis | l. |
| „ | — | 2. | — | b c. | – | – | – | l | — | m. |
| „ | — | 3. | — | c d. | – | – | – | m | — | n. |
| „ | — | 4. | — | d e. | – | – | – | n | — | o. |
| „ | — | 5. | — | e f. | – | – | – | o | — | p. |
| „ | — | 6. | — | f g. | – | – | – | p | — | q. |
| „ | — | 7. | — | g h. | – | – | – | q | — | r. |
| „ | — | 8. | — | h i. | – | – | – | r | — | s. |

„ Woraus klar zu sehen, daß der krumme Zapfen, wenn er von o. bis p. getrie-
„ ben wird, so viel, als wenn er von k. bis l. beweget wird, zu arbeiten habe, folg-
„ lich, wenn er solches thun soll, bey o. p. einen schweren Stand erhalte, mehr
„ Wasser haben müsse, und, damit er solches sammle, das Rad langsam zu gehen
„ obligiret werde. Dürfte hingegen das Rad rund herum gleich arbeiten: So würde
„ der krumme Zapfen bey jedem solcher Theile, wie a b. b c. &c. sind, accurat den
„ 16ten Theil von der ganzen Peripherie umzugehen nöthig haben, wovon einer
„ von p. nach x. reichet, und noch halb so groß, als o p. ist, oder sich zu o p. wie
„ 3. zu 2. verhält, und daher mit zween Eimern Aufschlagewasser vorlieb nehmen
„ kann, wenn o p. deren drey nöthig hat, wie solches aus mechanischen Gründen
„ überflüßig bekannt.

„ Zwar könnte hier eingewendet werden, daß der leichte Stand, wo nemlich
„ das Wasser den krummen Zapfen weit forttreiben kann, dem schweren Stand

„ zu

„ zu Hülfe käme. Hierauf aber erwiedere, wenn das Wasserrad ein schnelllaufendes Rad wäre: So könnte es wol als ein Schwungrad angesehen werden, und „ durch den Schwung dem schweren Stande zu Hülfe kommen, so schnell aber „ gehet das Wasserrad nicht, und lässet es sich gar bald den schweren Stand, „ worein es geräth, abmerken. Was die zwey erstern Fehler betrift: So könnte ihnen „ wol durch ein Gegengewicht am Rade abgeholfen werden, „ (wie der Maschinendirector Bartels in Absicht auf den zweyten Fehler darauf verfallen,) „ dadurch „ aber ist dem dritten noch nicht gerathen. Ich bin überzeuget, allen dreyen zu „ gleich auf folgende Art abzuhelfen.

„ Der krumme Zapfen und Bleuel werden weggelassen, statt derselben ist ein „ Rad zu nehmen, so auf einer Seite 4 Zähne nach einer neuntheiligen Weite „ hat, und einem Stück eines Sperrades gleich siehet, welches in einen Vierpaß „ eingreift, worinn oben 4 Zähne, und unten 4 Zähne sind, die durch den Umgang „ des Sperrades hin und her, und einmal so viel, als das andere, getrieben werden. „ Der Vierpaß hat zween Arme, welche auf Rollen gehen, wovon der eine Arm „ in eine Schwinge mit einem etwas langen perpendicularen Loch eingreift, und „ die Schwinge hin und her beweget. Die Zähne in dem Vierpaß haben auch „ beynahe die Gestalt der Zähne eines Sperrades. „

Als ich darauf dem Herrn Rath unter andern auch dieses eingewendet, daß man es hier mit Wechselgetrieben und Wagen schon versuchet, aber doch wieder einen krummen Zapfen eingeleget habe, weil derselbe beständiger, als die Treibstöcke, und bey gleichem Hub das Kunstrad leichter, und mit wenigern Aufschlagewasser umzutreiben sey, schrieb er mir zurück: „ Ich habe ein großes Modell von „ der Kunst nach der berührten Invention um so lieber verfertigen lassen, um den „ Effect davon in Praxi zu sehen, je mehr mich auf die Theorie gesteifet, welcher „ nach das statt des krummen Zapfens angebrachte Sperrad, dessen Radius bis „ an den äussersten Punct der Zähne nur von 18 Zoll ist, nur ¼ der Kraft braucht, „ die ein krummer Zapfen von 24 Zoll nöthig hat, welcher mit dem Sperrade „ gleichen Hub, nemlich 4 Fuß, und also gleiche Last zu heben hat.

„ An dem verfertigten Modelle sind keine Kosten gesparet worden, um alles „ accurat zu haben, wie denn die Ventilchen in den Pumpen sauber und wohl „ eingeschmirgelt von Meßing gemacht, von dergleichen Metall auch die Stiefelchen sind, auch ist das Wasserrad von meßingenem Blech. Das Aufschlagewasser gehet durch einen meßingenen Hahn, und arbeitet das Modell sehr artig, „ sowol mit dem an der Welle befestigten Sperrade, als mit dem krummen Zapfen, „ der auch an der Welle befindlich, welche aber wechselsweise gebraucht werden „ müssen. Im ersten Fall wird etwas weniger Aufschlagewasser gebraucht, als „ im letztern, doch ist der Vortheil nicht so groß, als er nach der Theorie seyn „ sollte, maßen die Zähne des Sperrades und des Wagens mehr Friction, „ als der krumme Zapfen hat, und dabey auch wahrzunehmen, daß, wenn der krumme Zapfen wenig zu thun hat, das Rad sich recht erhohlet, und der leichte Stand „ des Rades dem schweren zu Hülfe kommt. Was die Dauer der Maschine anbelanget, so ist sie nicht so zerbrechlich, wie sonst die Zähne und Getriebe gewesen, sondern sie will dem krummen Zapfen und Bleuel in der Dauer wenig „ nachgeben. „

Er hat mir dabey einen Riß mit folgender Beschreibung übersand: „ Der Tab. VIII. „ Riß gibt zu erkennen, was das Sperrad für eine Befestigung an der Wellen „ Zapfen hat, imgleichen ist unten in der Figur der krumme Zapfen punctiret angezeiget, wie lang selbiger seyn müste, wenn er so viel Hub, als das Sperrad, „ verursachen sollte, und ergibt sich daraus, daß er sich zum Radio des Sperrades,

„ wenn er bey diesem bis an die Theilungspuncte genommen wird, fast wie 3. zu „ 2. verhalte. Man kann auch sehen, was die Zähne des Sperrades für ei„ nen völligen Eingrif in die untern Zähne des Wagens bekommen, wenn sie die „ obern Zähne des Wagens verlassen, welches bey ordentlichen Sternrades Zäh„ nen und Getrieben nicht zu erhalten; und bey dem allen sind die Zähne des „ Sperrades nicht schwächer als eines Sternrades, sondern viel stärker. Die „ Zähne an den Wagen bestehen blos aus einer nach Zigzag gebrochenen, und an „ dem Wagen, der auch darnach eingekerbet ist, befestigten eisernen starken Schie„ ne. Das Sperrad aber kann von Metall gegossen werden. „

§. 18.

Von den in den Schacht schiebenden Kunststangen. Tab. VI.

Die in den Schacht, und zwar alle in den Fahrschacht, schiebende Stangen werden in die Wage des Kreutzes vermittelst der Hängnagel gehänget, sind auch 5 Lachter lang, und werden, wie die im Felde, zusammen geschlossen. Die Schlosse bestehen aus drey Stößen a b c. deren jeder 16 Zoll lang ist. Fig. X. Die erste ins Kreutz fassende wird eben so in das Stangeisen eingefüget, wie die Korbstangen. Wenn die Stangen im Schachte wegen dessen Dohnlage, und andern Umständen, hart anliegen: So werden Walzen darhinter gesetzet, um das Anreiben im Schachte dadurch zu verhindern.

§. 19.

Von dem Satze.

Der Satz oder die Pumpe bestehet aus zwo hölzernen und einer eisernen Röhre, welche eine Gosse genennet wird, und aus einem Kolben, Fig. I. y y. Die hölzerne Röhren 1. und 2. sind jede zwey Lachter lang. Die eiserne Gossen, Fig. XI. sind ½ Lachter oder 60 Zoll lang. Auf beyden Seiten sind nach 8 Zoll von beyden Enden zween an der Basi 1½ Zoll dicke, und 1 Zoll lange Zapfen, zu dem Ende, daß sie im Herunterlassen in den Schacht nicht aus dem eisernen Seile rutschen, wie auch Streben darauf gesetzet werden können. Ist der Satz voll, das ist, sind zwey Röhren unter der Gosse: So heist die unterste, die im Gesenke im Sumpfe, oder über dem untersten Satze in einem an beyden Enden wie eine Krippe gekrapten 1 Lachter langen Troge, 3. 3. den der Bergmann auch einen Sumpf nennet, stehet, die Schlungröhre, 2. 2. weil sie das Wasser in sich schlinget, die in der Schlungröhre unter der Gosse stehende die Thürelröhre, 1. 1. weil auf derselben das Thürel oder Ventil ist.

Das Thürel ist ein Stück rundes oder viereckigtes Holz, eines kleinen Tellers groß, welches auf Leder geschroben, und auf die Röhre durch das umher stehende Leder mit zween Nageln aufgezogen oder geheftet, und beym Aufsteigen des Kolben von dem unterstehenden Wasser aufgehoben, bey desselben Niedersteigen aber niedergedrücket wird.

§. 20.

Von der Weite der Gossen und Röhren.

Die eisernen Gossen (davon 1 Centner, gleichwie alles übrige Goßeisen, 3 Thlr. kostet) sind von verschiedener Weite. Die kleinesten sind 4½ Zoll, darauf steigen sie immer um einen halben Zoll bis zu 14 Zollen, welche die weitesten sind, und daher sind sie auch von verschiedener Schwere, von 2 bis 4 Centnern. Nach der Weite der Gosse müssen sich auch die unterstehenden Röhren richten. Unter eine Gosse von 4½ bis 7 Zoll werden einbohrigte, von 8 bis 10 Zoll zweybohrigte, und unter die von 10 bis 14 Zoll dreybohrigte Röhren gesetzet. Eine einbohrigte Röhre, dadurch der Bohrer nur einmal gegangen, hat 2 Zoll Weite, eine zweybohrigte, dadurch nach dem ersten Bohrer ein stärkerer gegangen, ist 2½ bis 2¾ Zoll, eine dreybohrigte aber, dadurch nach dem zweyten Bohrer noch ein stärkerer gegangen, ist etwas über 3 oder 3½ Zoll weit. Grösser werden sie insgemein unter die Gossen nicht gebrauchet, davon die Ursache hernach folget.

Die

Die Gosse wird oben und unten mit einer 20 Zoll hohen hölzernen Lutte umfasset, davon die oberste das Ober-Pumpstöckel, Fig. XII. oder Auffätzel, oder Ausguß, die unterste das Unter-Pumpstöckel, Fig. XIII. heist, wovon jenes mit zween, dieses aber mit drey eisernen Bändern beschlagen ist. Beyde treten oben und unten 5 Zoll über die Gosse, zu welchem Ende inwendig 5 Zoll hoch so viel Holz ausgemeißelt wird, als die eiserne Gosse dicke ist, damit sie in den hölzernen Lutten vor das volle Holz trete. In dem untern Pumpstöckel ist ein länglich viereckigtes Spundloch, 6 bis 7 Zoll lang, 5 bis 6 Zoll breit, e. um zu dem Thürel oder Ventil kommen zu können, welches ausser diesem Gebrauch mit einem umstopften Spund für dem Eindringen der Luft wohl verwahret, und auch wol mit einer Klammer überschlagen ist. In dem Auffätzel oder obern Pumpstöckel ist ein 7 bis 8 Zoll hohes viereckigtes Loch zum Ausgiessen des Wassers, d. Der Ausguß gehet in einen dafür stehenden Trog oder Sumpf. In dem untern Pumpstöckel wird die etwas abgespitzte Thürelröhre 3 Zoll hoch eingefasset. Das unterste etwas abgespitzte Ende dieser Röhre wird in die Schlungröhre gesetzet. Solche Zusammenfügung nennet man den engen Wechsel, der wohl verstopfet, auch wol mit Klammern zusammen gehalten wird. Dieses ist der Satz an sich selbst, der 5 Lachter hoch ist, wovon 4 Lachter auf die beyden Untersetzröhren, und 1 Lachter auf die Gosse mit dem Auffätzel und Pumpstöckel gehen.

§. 21.

In die Gosse schiebet der Kolben, Fig. XIV. hinein, wovon sie auch von einigen die Kolbenröhre genennet wird. Dieser bestehet aus einer Zugstange a b. aus einer Scheibe Holz, 3, 4 bis 6 Zoll dick, oder dem Kolben selbst c. und Fig. C. und aus einer auch wol zwey Scheiben Leder. Diese werden nach der Weite der Gossen mit einem Zircul auf einer Haut accurat abgezeichnet, und ausgeschnitten, doch ¼ auch wol ½ Zoll umher breiter, als die Gosse ist. Die Zugstange ist 1 Lachter lang von hartem Holze, wird oben, da sie etwas gebogen, und zwey auch drey Löcher über einander hat, an die Kunststange über den etwa 14 Zoll langen Stangbacken, Fig. I. 5. gehänget, und mit einem Vorstecknagel daran gehalten. Unten ist an derselben unter b. eine eiserne Spindel, mit einem Wirbel oder Knopf, der auf das Leder und die Holzscheibe tritt, das etwas dünnere runde Stück der Spindel wird durch das Spindelloch in den Kolben gestecket, und darunter mit einer Mutterschraube fest vorgezogen. Das Spindelloch muß accurat in der Mitte des Kolbens gebohret seyn. Zwischen die beyden Flügel der Spindel wird die Zugstange gefasset, und mit Nägeln und Mutterschrauben befestiget. In dem Kolben oder der Holzscheibe sind 5, 6 bis 7 runde Löcher zum Durchlassen des Wassers. Von dem Kolben.

Anno 1726. hat man in der Communion auf der Bockswiese eine Probe mit viereckigten starken Löchern in den Kunstkolben gemacht, und davon eine Erleichterung an den Künsten verspüret, daher sie zu der Zeit daselbst durchaus eingeführet worden. Ist das Leder und darauf der Kolben vor dem Wirbel oder Knopf gestecket, und unten mit der Mutterschraube verwahret, so ist der Kolben fertig.

§. 22.

In vorigen Zeiten, und auch noch in diesem Jahrhundert ist zu den Kolben überall Rind- oder sogenanntes Pfundleder gebrauchet, und auf einen Satz wöchentlich 4 Loth, und zur anfänglichen Bekleidung der neuen Sätze 1 Pfund 8 Loth gegeben worden. Auf jeden Kolben hat man zwo Scheiben zusammen genommen, und zu mehrerer Stärke und längerer Dauer zwischen den beyden Scheiben am Rande herum altes Leder, als von Schuhsohlen mit Draht genehet, daß Von der Liederung des Kolben.

die ganze Scheibe einen Daumen, ja wol 1½ Zoll dick worden. Das steife Rindleder hat müssen mit Unschlitt geschmieret, und schmeidig gemacht werden, wovon auf den drey einseitigen Bergstädten auf eine Haut Kunstleder von 18 Pfund und darüber 6 Pfund Unschlitt, auf eine Haut unter 18 Pfund 5 Pfund Unschlitt Anno 1689. verwilliget worden. Es hat aber Anno 1696. im Sept. ein Kunststeiger im Lautenthal, Zacharias Spöer, eine Lauge erfunden, womit das Kunstleder solchergestalt zubereitet werden können, daß man nach der Zeit das Unschlitt entbehren können.

Nach der Zeit, etwa Anno 1714. ist auf den einseitigen Bergwerken das Rindleder mit Fischleder verwechselt worden, welches jetzo auf denselben durchgängig bey den Künsten gebrauchet wird. Es wird weder mit Unschlitt noch der Lauge zubereitet, sondern nur ½ Stunde ins Wasser geleget, um es geschmeidig zu machen, und ¼ bis ½ Zoll breiter, als die Gosse weit ist, im Umfange genommen. Da es geschmeidig ist: So wird die Gosse davon nicht so bald, wie von dem Rindleder, ausgelaufen, sondern hält dagegen fast noch einmal so lange aus, die Kunst gehet dabey leichter, und erfodert weniger Aufschlagewasser, ist dabey nicht so vielen Brüchen unterworfen, und die Kunstknechte dürfen keine Scheiben mehr machen. Wenn sonst die Gossen von dem Leder und dem mit Grant vermischten Wasser ausgelaufen, und in der Ründe ungleich worden, werden sie nach der Bohrmühle geschicket, und wieder gerade ausgebohret, welches wol zweymal geschehen kann.

Bey dem ersten Gebrauch des Fischleders nahm man eine Scheibe von Rind- und eine von Fischleder. Nach der Zeit hat man das Rindleder gänzlich abgeschaffet, und nimmt nur eine Scheibe Fischleder zu jedem Satz, so lange dieselbe nicht abgelaufen ist, in welchem Fall noch wol eine hinzugethan wird. In der Communion sind zwar einigemal mit dem Fischleder Proben gemacht, gleichwol aber das Rindleder noch immer beybehalten worden, welches man einige Stunden vor dem Gebrauch ins Wasser geleget. Endlich ist das Fischleder Anno 1746. in der Communion auch eingeführet worden.

Das Leder auf den Kolben zu machen, oder dasselbe auszuwechseln, wird Liedern genannt. Zum auswechseln wird die Zugstange, wenn die Kunst den Hub vollbringet, abgehänget, und aus der Gosse vollends herausgezogen. Lieget das Thürel oder Ventil genau auf seiner Röhre, so bleibet das Wasser in der Gosse darauf stehen; siehet aber der Kunstwärter, daß das Wasser in der Gosse niederfället, so öfnet er das Spund, und visitiret das Thürel. Wenn sich Grant oder eine kleine Wand (Stein) darzwischen gesetzet: So räumet er solches weg, und verschliesset dasselbe, damit das Wasser nicht aus den Untersetzröhren falle, welches sonderlich geschiehet, wenn der Schlung nicht tief im Troge oder Sumpf stehet. Ist das Auswechseln geschehen, oder ander Leder auf den Kolben gemacht, so setzet er denselben wieder in die Gosse, und hänget die Zugstange, wenn die Kunst niederschiebet, wieder an, geußt Wasser auf den Kolben, so lange bis er wieder hebet. Auf den einseitigen Bergstädten werden jetzo zum auswechseln wöchentlich auf theils Sätze 2 bis 2½ auf einige 3 und auf einige 4 Loth Leder gerechnet. Hat sich das Leder auf dem obern Kolben abgeschliffen, und ist darauf zu klein, so wirds auf die folgende kleinere Sätze nach gerade wieder gebrauchet, und kann solchergestalt ganz abgenutzet werden.

§. 23.

Von andern Arten Ventile und Liederung.

In einem kurzen geschriebenen Berichte von den Harzischen Bergwerken von Anno 1699. dessen ungenannter Autor ein Sachse ist, der sich einige Zeit auf dem Clausthale aufgehalten, und von theils Veranstaltungen und Bedienten damaliger

Zeit nicht zum höflichsten schreibet, wird gemeldet, daß man vor einigen Jahren Kolben ohne Leder einführen wollen. An selbigen wären Ventile von Blech gewesen, welche im Aufziehen die Löcher in dem Kolben zugeschlossen, bey dem Niederdrücken aber sich geöfnet, und das Wasser durchgelassen. Es wird hinzugesetzet, daß sie gute Würkung gethan, aber weil es etwas neues gewesen, und vielen Widerstand gefunden, wieder abgeschaffet worden. Anno 1692. sind Kunstsätze ohne Leder mit alten hanfenen Seilen vorgeschlagen worden.

Anno 1698. hat ein junger Markscheider von Gotha, **Johann Friederich Fulda**, eine neue Invention von Kunstkolben, wodurch er die Helfte Leder und Wasser zu ersparen vermeynte, zum Claustthal angetragen. Als man seinen Vorschlag daselbst nicht angenommen: So hat er sich Anno 1713. zum Zellerfelde angefunden, und daselbst seine neue Art der Liederung und Kolben vorgeschlagen, ist auch zur Probe zugelassen worden. Sein Vorschlag war, anstatt der ganzen Scheiben Leder, oder Blätter über dem Kolben, den Kolben umher mit gedoppelten Streifen Leder mit Sattel- und Mittelzwecken zu benageln, und auf den Kolben ein Blatt Leder zur Bedeckung der Löcher zu legen, welches rund umher frey, nirgends anstoße, und sich daher nicht abarbeite, und wol ein Jahr könne gebrauchet werden. Von dieser Invention meldet er in seinen davon an das Communion Bergamt übergebenen Schriften:

1) Daß diese Kolben viel leichter gehen, damit mehr Wasser mit eben dem Aufschlagewasser gehoben, folglich auch dadurch ein gut Theil des letztern gesparet werden könne. 2) Daß die Künste durch seine Kolben nicht so viel Zwangbrüche bekämen, als bey der hier gewöhnlichen Liederung, weil dieselben leichter giengen, das Leder sich nicht wende, und das Kunstgestänge nur im Zuge arbeite, nicht aber im Drucke und Aufstauchen gegen das Wasser und Wind in den Sätzen arbeiten dürfte, wie bey der alten Art der Liederung. Daher das Stopfwerk und die Spunde auch nicht so leichte ausgetrieben würden, und deswegen beym Niedergewältigen nicht so leicht Verhinderung vorfiele. 3) Dürfte diese Art Kolben nicht so ofte um und fortgeliedert werden, als die alte Art, dadurch denn das öftere Ueberfallen der Wasser die Grube hinunter, wenigstens über die Helfte, gehoben und abgeschaffet würde. 4) Wenn seine Art Kolben neue Gossen antreffen: So könnten solche Gossen noch einmal so lange halten, als mit der alten Art Liederung, indem diese Kolben viel leichter, nicht so gedränge (bremsen) unten wie oben, in den Sätzen giengen, und keine Bäuche in der Mitte machten, wie die alte Liederung bekanntermaßen thue; und könnte daher die Weitläuftigkeit, Unkosten und Hinderung, die Gossen aus der Grube zu schaffen, nach der Bohrmühle zu fahren, und wieder an ihren Ort zu bringen, bey seiner Art Kolben ersparet werden. 5) Würde dabey Leder ersparet werden.

Es hat sich dieses letzte aber bey zweymaligen Proben den 31 Oct. und den 17 Nov. Anno 1713. dabey zugleich von zween Zellerfeldischen Bergbedienten Gegenproben gemacht, beyden das Leder zur Bekleidung der Kolben zugewogen, und die Tage, wie lange beyderley Art Liederung, als zum erstenmal drey, zum zweytenmal zwey Kolben gegen einander gegangen, gezählet worden, nicht finden wollen; wogegen er aber in seinem den 20 Jan. 1714. übergebenen in Praxi fundirten Gegenbericht vieles einzuwenden gehabt, und über manches Klage geführet. Darauf er sich auf seine vor diesen zwo letztern gemachte Proben berufet, und zeiget, daß ein Kolben, einen gegen den andern gerechnet, 3½ Woche mit einem Gelieder, wie die Proben gewiesen, gehen könnte, und also des Jahrs nur 15mal neu geliedert werden dürfte, und so würden nach der durch seine Proben gewiesenen Erfahrung 6 Pfund, 18 Loth zu 15 gedoppelten neuen Streifen à 14 Loth, klein und gros

 gegen

gegen einander, erfodert, da denn bey den Streifen selten Ecken, wie bey den runden Blättern, abgiengen, weil solche parallel neben einander durchgeschnitten würden. Ferner würden 16 Loth zu zwey neuen Blättern auf einen Kolben, 16 Loth zu vier neuen Thürelblättern in 52½ Wochen erfodert, und also in allem 7 Pfund 18 Loth, um 15mal in 52½ Wochen ganz neue Streifen Leder auf einen Satz zu haben. 1 Pfund 13 Loth könnte wenigstens von dem neuen Leder ersparet werden, weil an jedwedem Kolben im Hangenden etwas gut bleibe, dafür er 3 Loth neues abrechne; und so giengen würklich nach den Proben 6 Pfund 5 Loth auf einen Satz mit Streifen.

Dagegen hat er auch gerechnet, was zu der Blätterliederung, ohne die Schuld, die dabey gemacht und abgesetzet würde, gegeben werde. 1 Pfund 8 Loth zur Bekleidung anfänglich auf einen Kolben, 6 Pfund 14 Loth wöchentlich Deputat à 4 Loth, in 51½ Wochen, in allem 7 Pfund 22 Loth auf einen Satz à 4 Loth, dabey Schuld gemacht würde, oder die Kunstleute einigen Vortheil an etlichen Sätzen und Künsten daneben haben müsten, sonst sie damit nicht auskommen könnten. Darauf setzet er 9 Pfund 9½ Loth, welches 5 Loth wöchentlich Deputat auf einen Kolben macht, nebst 1 Pfund 8 Loth zur Bekleidung in 51½ Wochen, so würklich auf einen Satz bey der Blätterliederung an vielen Orten gehe und aufgewendet werde, ohne die Schuld.

§. 24.

Einwendung gegen die neue Art zu liedern beantwortet.

Man hat gegen diese vorgeschlagene Art Liederung erstlich eingewendet: Die Zwecke, wovon er bey einer Probe mit 3 Kolben 72 Stück Sattelzwecke und 61 Mittelzwecke gebraucht habe, würden Kosten verursachen. Darauf er geantwortet: Die Abrechnung des Leders gegen einander wäre auf die würkliche That und Probe gegründet, und könnte seine Liederung noch besser gehen, wenn es dazu ein wenig eingerichtet worden. Da er aber müssen die Proben gehen lassen, wie die Sätze gewesen, und wo er hingewiesen worden: So finde sich doch im Durchschnitt keine Schuld, sondern Ueberschuß am Leder, auf jedweden Satz, nemlich à 4 Loth, 1 Pfund 17 Loth, an Gelde 10½ Mgr. à 5 Loth aber 3 Pfund 4½ Loth, am Werth 22 Mgr. Davon könnte ohngefehr zu Sattelzwecken 2 Mgr. im Jahre auf einen Satz gerechnet werden, indem in der Probe an allen 3 Kolben nur 10 Stück abgegangen. Wollte man die obern kleinen Zwecke brauchen, wo höckerige Gossen und gering Leder wäre: So könnten solche zu 15 Kolben aufs theurste vor 3 Mgr. gekaufet werden. Wollte man aber solche weglassen, und das Leder mit Unschlitt und Harz verstärken: So könnte es auch nicht viel mehr kosten, hingegen davor lange und glatter gehen.

Auf den zweyten Einwurf, daß die Gossen mit der Zeit von den Zwecken angegriffen, und eher abgängig werden würden, hat er geantwortet: Die Zwecke, welche aus geschmiedeten und geglüeten Eisen bestünden, könnten gegossenes Eisen gar nicht angreifen, und würden auch nicht just allezeit auf einen Ort geschlagen, sondern es würde damit variiret, nachdem es nöthig. Dagegen würden die Gossen von dem Uebergelieder der Blätter und Scheiben sehr angegriffen, in welche sich Grant und Quärzlein setzten, welche auch ins Glas schnitten, und das Uebergelieder müßte unten und oben sich wenden und brämsen, welches man in den alten Gossen eigentlich sehen könnte, daher sich auch am Wasserhube etwas verlöre. Bey seiner Art aber spüle sich das Leder allezeit ab, die Quärzlein könnten darein so leicht nicht fassen, es brämse sich nicht, und lasse wegen des Wendens kein Wasser fallen.

Drittens wurde eingewendet: Die Benageiung der Kolben mit dem Leder erfodere einige Zeit, und kömme von den Kunstleuten nicht wol in ihrer Schicht geschehen,

geschehen, auch dürften einige Flickereyen dabey vorfallen, so den Kunstknechten viele Versäumung bey den Künsten verursachen würden. Darauf er geantwortet: Weil diese Kolben nicht so oft unrichtig giengen, und die Wasser nicht so leichtlich fallen liessen, als mit den alten Blätterfortliedern wider Vermuthen täglich ja stündlich geschehe, (denn mit neuen könne es nicht continuiret werden) auch das Stopfwerk und Spunde davon nicht ausgetrieben würden, und bey den Künsten es weniger Brüche gäbe, weil diese Kolben leichter giengen, sich nicht wendeten, brämseten oder stauchten, auch die Wasser damit könnten geschwinder gewältiget werden, weil ein Kolben mit dem Zug allezeit fertig dabey stünde: So könnten diese Kolben wol währender Schicht benagelt oder geflicket werden, weil die Kunstknechte währender Schicht neben dem unrichtigen gehen mit dem alten Blätter fortliedern, it. wegen des Stopfwerks und Spunde dennoch an den Blättern und Scheiben auch viel zu flicken hätten, und daß am Ende bey einiger Uebung ein Kolben in ½ Stunde ganz fertig gemacht werden könne, wenn der Kunststeiger zuvor die Streifen zugeschnitten hätte; über dieses habe es 3½ Woche Zeit, ehe sie nach einander umwechseln dürften, und würden sie sich vielmehr zu schicken wissen, wenn für jedweden Satz quartaliter ihnen ein weniges für ihren Fleiß von dem Ueberschuß gegeben würde. Eben also könnte wegen der Zwecke oder Unschlitts auf jeden Satz jährlich oder quartaliter ein gewisses festgesetzet werden.

§. 25.

Nach einigen dem Communion Bergamte wegen gethaner Probe auf der Bockswiese übergebenen Puncten, die ich schon extrahiret, schreibet er folgendes: „Zu mehrerer Versicherung hat die vor 8 Tagen, als den 6 Sept. gethane Gegenprobe mit der alten Liederung meine vorher gethane Proben völlig justificiret „und complet gemacht. Denn nachdem mit gutem Bedacht die alte Art Kolben „nach einander vorsichtig ohngefehr 12 Stück wieder aufgestecket worden, und „ohne Zweifel mit so vielen zugespielten Wassern nicht sind beläßtiget worden, „wie den meinigen widerfahren, indem auch von andern Künsten, als im alten „Treibschachte, etliche Sätze abgehänget, und die Wasser auf der sogenannten „Krüpelstrecke nach dem alten Kunstschachte auf meine Kolben geführet, und sie da„mit beläßtiget worden, und dennoch ohne sonderliche Brüche mit 20 Sätzen ru„hig und gut 3 Quartale gegangen sind: So hat hingegen die alte Liederung „gleich in ipso actu mit wenigern Kolben aufs neue wieder Brüche gemacht, „und sind die Wasser darüber aufgangen, und die Strossen ersoffen. Daferne „nun alle 9 Künste daselbst in bisherigen dreyen Quartalen also wären geliedert „gewesen, und nach ihrer Verordnung gleiche Dienste gethan hätten, und die Auf„schlagewasser mit voriger Aufmerksamkeit wären verbraucht worden, sollte ohne „Zweifel ein gut Theil Wasser in den Teichen annoch vorhanden seyn, dadurch „denn die Erzfoderung bey jetzigem gleich dazu gekommenen schönen Regen noch „lange ohne Interruption hätte können secundiret, und das Interesse publicum „befördert werden. Sollte aber wegen des geringen Aufwands an Zwecken große „Schwürigkeit gemacht werden: So können solche nach Abzug der vorhin be„nöthigten Sachen, als Rehdräte und dergleichen, und die in den vorigen Pun„ten angewiesene Vortheile ungerechnet, leichtlich bezahlt werden, gesetzt daß im „ganzen Jahre nur ½ Treiben Erz mehr gefodert wird.

„Und obgleich bißher die beyden Künste ½ Jahr mit dem neuen Kolben ge„gangen, dazu doch so viel Grundwasser gleich Anfangs und mehrere Sätze, nicht „allein in diesem sondern auch in den andern Schächten, binnen der Zeit gekom-

„ men, und so viel Arbeit mehr nach Proportion gemacht haben: So sind dennoch, so viel ich erfahren, keine Leute und Kunstwärter mehr gehalten worden, als vorher. „

Es ist aber diese Art Liederung bey den Künsten auf diesen Bergwerken nicht eingeführet, sondern die alte Blätterliederung beständig behalten worden. Herr Schwarzkopf allein hat seine Wettermaschine also geliedert.

§. 26.

Von den Sätzen am Schachtgestänge.

Ist der Kolben in die Gosse gesetzet, und in dem Stangenhacken befestiget, so ist ein Satz fertig. (*) Derselben werden an die beyden in den Schacht gehenden Gestänge einer Kunst, nach der Tiefe des Schachtes und dem Maaß des Aufschlagwassers, etliche, und an jedes Gestänge wol 10 bis 12 und mehr gehänget, wovon immer einer dem andern das Wasser zubringet. Der unterste Satz stehet im Gesenke in einem dazu gehauenen Sumpfe, welches zu zeichnen der Raum nicht zugelassen, die darauf folgende in Trögen 3. 3. die auch Sümpfe genennet werden, darein die auf einander folgende Sätze das Wasser giessen.

Soll ein vorgerichteter Satz Wasser heben: So werden ein Paar Stunzen voll Wasser auf den Kolben gegossen, darauf der Satz nach etwa 4 Kolbenzügen das volle Wasser bringet, und alsdenn auch wegen der nun geschmeidigern Liederung etwas leichter gehet, als vorher.

Wird ein im Gesenke stehender 5 lachtriger Satz beym weitern Absinken zu kurz: So wird ein sogenanntes Kielstück von einer Röhre zwischen die Thürel- und Schlungröhre 12, 20 bis 24 Zoll lang eingesetzet. Dieses Kielstück ist oben ausgeschweift, und unten gespitzet. In das ausgeschweifte wird der Thürelröhre gespitztes Ende eingestecket, und das gespitzte Ende wird in die Schlungröhre gestecket. Wird weiter abgesunken: So wird ein längeres Kielstück 1, 1½ bis 2 Lachter lang zwischen die beyden Röhren gestecket, oder das vorige wird damit, wie der Bergmann saget, gebessert, indem ein Satz, wenn er ziemlich dohnlägigt stehet, wol bis 7 Lachter hebet, aber nicht beständig voll bleibet. Bey fernern Absinken wird dieser Satz mit Herausnehmung des eingesezten Stückes wieder auf 5 Lachter eingerichtet, ein neuer Sumpf, oder Trog zum Ausguß, und ein neuer Satz, nemlich eine Gosse vorerst mit einer ½ bis ¾ Lachter langen Thürelröhre, die zugleich die Schlungröhre mit ist, gesetzet.

Die Sätze unter einander sind von verschiedener Weite. Die untersten sind enger als die obersten, weil von den Strecken in die Sümpfe oder Tröge mehr Wasser zufließt, als aus dem Gesenke gehoben wird. Ist die Gosse des obersten Satzes 12 Zoll weit: So werden zu den unterwerts folgenden Sätzen Gossen genommen, die nach der Reihe ½ Zoll enger, als die darüber stehende sind, und solches bis auf 8 Zoll. Unter eine Gosse von 8 Zoll wird wieder eine Gosse von 9 Zoll gesetzet, und so weiter herunter, bis auf 4½ Zoll, weil man in großer Tiefe mit Abbrechung von ½ Zoll Weite an den Gossen nicht auskommen kann, da die engsten

(*) Eine ziemlich vollständige Theorie der Saug- und Druckwerke findet man in Belidors Archit. hydraul. II. Th. III. Buch, 3 Cap. wo er lehrt, wie man den Durchmesser des Kolbens aus der Größe der Bewegungskraft, und den Durchmesser der Saugröhre aus dem Durchmesser der Kolbenröhre, der Geschwindigkeit des Kolbens, und der Höhe, zu welcher das Gewässer durchs Ansaugen steigen soll, herleiten könne. Weil aber immer zwischen dem Kolben und dem untern Ventil ein bald größerer bald kleinerer schädlicher Raum bleibt, worinn sich Luft aufhält, die dem steigenden Gewässer in der Saugröhre widersteht: So hat er auch in solchem Falle die Höhe der Saugröhre durch die Höhe des schädlichen leeren Raumes und des Kolbenzugs, und den Druck der äussern Luft zu bestimmen gewiesen, und zuletzt noch von der nöthigen Stärke der metallenen Stiefel und Röhren, auch von den mancherley Kolben und Ventilen gehandelt.

sten Gossen 4½ Zoll sind; dieses heißt das Gelieder gebrochen. An solchem ordentlichen Gelieder ist, nach der Erfahrung, zur Erleichterung einer Kunst sehr viel gelegen. Wo aber eine Kunst unordentlich, oder gar verkehrt geliedert wird: So wird sie schwerer. Die von den Strecken zufließenden Wasser werden in den größesten Satz geführet.

§. 27.

Von der Nothwendigkeit und Wirkung der Künste.

Dieses ist also überhaupt die ganze Vorrichtung einer Feld- und Stangenkunst zu jetziger Zeit bey hiesigem Bergwerke, darauf bey dem Bergbau so viel ankömmt, daß, wo solche wegen Mangel der Tage- und Aufschlagewasser nicht angeleget werden können, unter, oder auf den Stollen auch nicht tiefer abgesunken werden kann, als man das sich anfindende Wasser mit gewöhnlichen Pumpen durch Menschen Hände heraus bringen kann. Diese Künste werden sowol am Tage, als in den Gruben, wo Stollen sind, gebrauchet, da die inwendigen Künste von dem obern Stollenwasser, zur Erhebung des Wassers auf die darunter liegenden Stollen, getrieben werden. Die inwendigen Künste liegen auch nach Umständen einige Lachter von den Kunstschächten ab, und sind, wo es der Raum zuläßet, mit großen und kleinen Schwingen und dem Kreutz, wie Tageskünste, versehen. Wann aber der Strecke der Raum fehlet: So werden die Kunstgestänge auf Walzen auf der Sohle und unter der Streckenfoerste von der ersten bis zwoten großen Schwinge hingeführet.

Wird die fertige Kunst angeschützet, oder, mittelst eines Gefluders, Wasser darauf geschlagen: So schiebet der krumme Zapfen das eine Gestänge hin, und damit zugleich, mittelst des Kreutzes und der Stangen im Schachte, die Kolben in den Gossen so weit nieder, als die Länge des Halses an dem krummen Zapfen gedoppelt beträget, das andere aber ziehet er her, und damit die an demselben hangenden Kolben bey vollem Hub eben so hoch in die Höhe, und so immer Wechselsweise, da denn ein Satz dem andern das Wasser zubringet, bis zum Abfluß auf dem Stollen, oder wo kein Stollen ist, bis zur Rüsche, wie Fig. I. beym obersten Sumpf 3. und 3. zu sehen ist, oder gar zum Schacht hinaus; und so erfolget bey jedem Umgange des Rades an jedem Gestänge ein Wasserhub, doch einer nach dem andern. Hat ein Kunstrad sein gehöriges Wasser, so läuft es gewöhnlich 396 bis 400mal in einer Stunde herum. Die schwereste Arbeit hat die Kunst, wenn der Hals des krummen Zapfens in den auf den Zapfenkloß winkelrechten Stand kommet, da dieselbe bey wenigem Aufschlagewasser fast gar ruhet, oder wieder zurück gehen will, bis die Schaufeln wieder voll Wasser gelaufen.

§. 28.

Von Vermehrung des Hubes und übrigen Wartung der Kunst.

Wenn der Hub, den der krumme Zapfen giebet, sich im Felde etwas verlieret, es sey, daß die Schlosse sich ziehen, oder das Loch im Bleueleisen und die Wangeisen in der großen Schwinge und dem Kreutze zu sehr ausgeschlagen sind: So kann er durch das Kreutz wieder ersetzet werden, wenn die Wage an demselben etwas länger, als die große Schwinge, gemacht wird. Wenn z. E. der krumme Zapfen 27 Zoll hoch, die Schwinge zwischen den Löchern der Hängnagel 11 Fuß, 6 Zoll, oder 138 Zoll ist, und 2 Zoll am Hube verlohren gehen, die man wieder herstellen will: So spreche man: wie 27 zu 29, so 69 Zoll, als die jetzige Länge der halben Schwinge zu 74½ Zoll, welches die Länge ist, die man jetzo der halben Schwinge geben muß.

Zum leichtern Spiel der Kunst wird sie mit Kunstfett fleißig geschmieret, welches aus Harz und Oel über dem Feuer gemacht, und nicht zähe wird. Es hat aber Anno 1748. ein hiesiger Knochenhauer, Andreas Herzer, eine andere

und noch bessere Art Kunstfett ohne Harz erfunden, welches aus Unschlitt und Oel bereitet wird, das vermittelst eines gewissen zugesetzten Oels 3 Wochen lang gähren muß. Dadurch wird das Harzschrapen abgestellet, welches um so schädlicher ist, da es an dem besten Theile der Bäume geschicht, diese zu Dielen untauglich macht, und die jungen Tannen in ihrem Wachsthum sehr hindert. Zu der Wartung der Künste ist bey den Gruben, wo es nöthig, ein Kunststeiger, ein oder mehr Kunstknechte, und auch wol ein Junge bestellet. Bey einigen wartet der Steiger, oder ein Bergmann, die Kunst mit, welche mit einem Kunsthammer, Setzstempel, Stopfhammer, mit einem eisernen Stiel, Schraubenbohr, Pinsel, womit das Fett aufgeschmieret wird, Fettflasche, Stopfmeißel, und, wenn mit Rindleder geliedert wird, auch mit Scheibendraht versehen seyn müssen.

§. 29.

Von der Weite der Untersetzröhren gegen die Weite der Gosse.

Daß die Weite der Untersetzröhren in einem gewissen Verhältniß gegen die Weite des Stiefels oder der Gosse stehen müsse, läßt sich überhaupt daraus einsehen, daß der leere Raum, der durch den Kolbenzug in der Gosse entsteht, sich in der Zeit, in welcher der Kolben steiget, auch durch die Saugröhren mit Wasser gänzlich anfüllen muß. Wo dieses wegen der Enge der Saugröhren nicht erfolget, wird zwar, wofern die Luft aus der Gosse einmal heraus ist, die zum Kolbenzug nöthige Kraft nicht zunehmen, als welche nie größer noch kleiner werden kann, als der Druck der Athmosphäre auf die Kolbenfläche ist, es wird aber die mögliche Menge Wassers nicht ausgepumpet werden. Wenn aber der horizontale Durchschnitt der Saugröhre sich zu der Kolbenfläche, oder das Quadrat des Saugröhrendurchmessers sich zu des Kolbendurchmessers Quadrat verhält, wie die Geschwindigkeit, womit der Kolben steigt, zu der Geschwindigkeit, womit das Wasser aus der Saugröhre in die Gosse tritt: So wird in der Zeit des Kolbenhubs der leere Raum im Stiefel genau mit Wasser angefüllt. Die Geschwindigkeit des Wassers aber, womit es in die Gosse dringt, ist nach der verschiedenen Höhe der Saugröhre auch verschieden. Denn wenn der Druck der äussern Luft dem Druck einer 32 Fuß hohen Wassersäule gleich gesetzt wird: So läuft das Wasser aus einer Saugröhre von 20 Fuß Höhe mit einer Geschwindigkeit, die ihm der Druck einer 12 Fuß hohen Wassersäule geben, oder die es durch den Fall von 12 Fuß Höhe erlangen kann. Wird die Höhe der Saugröhre von 27 Fuß angenommen: So hat das Wasser, mit Beyseitsetzung aller Hindernisse, nur die Geschwindigkeit, die der Höhe von 5 Fuß respondirt, und der Durchmesser der letztern Saugröhre wird dahero auch größer seyn müssen, als der erstern ihrer. Wir wollen annehmen, die Höhe der Saugröhre sey 28 Pariser Fuß, und die Höhe des Kolbenhubs 4, so daß die sämtliche Höhe von der Oberfläche des Wassers im Sumpfe bis zu dem Kolben, wenn er am höchsten steht, eben 32 Fuß ausmacht, wie auch, daß der Kolben in 9 Secunden von unten bis oben bewegt werde, oder den Weg von 4 Fuß beschreibe: So ist der Weg, den das Wasser mit der Geschwindigkeit, womit es aus der Saugröhre in die Gosse tritt, in dergleichen Zeit von 9 Secunden durchläuft, nach Belidors Tabellen, 139½ Fuß, und mithin die Geschwindigkeit des Wassers zur Geschwindigkeit des Kolben, wie 139½ zu 4. Soll nun die Gosse 12 Zolle im Durchmesser haben, so muß sich verhalten 139½ zu 4, wie 12 mal 12. zu dem Quadrat des Durchmessers der Saugröhre, welcher hiedurch von etwas mehr als 2 Pariser Zollen gefunden wird. Es ist aber schon oben erinnert worden, daß man hier nicht auf die Hindernisse sehe, welche die gefundene Geschwindigkeit des Wassers in der Saugröhre vermindern können. Da nun deren mancherley sind, z. E. der Widerstand einiger Arten Ventile, wie auch des Wassers, das zuerst in

die

die Gosse getreten, und die Friction, der das Wasser in der engen Saugröhre ausgesetzt ist: So muß auch die letztere merklich weiter werden, damit das nunmehr langsamere Wasser durch eine größere Mündung der Röhre, welcher das Ventil gleich seyn muß, den Stiefel in der Zeit des Hubes gleichwol noch anfüllen könne. Hierzu wäre nöthig genaue Versuche anzustellen, um das rechte Maaß der Untersetzröhren ausfündig zu machen, womit man am meisten Wasser gewältigen könnte. Es sind auch dergleichen Anno 1730. würklich vorgenommen worden, als die Kunstwärter in der Communion auf der Bockswiese angemerkt haben wollten, daß die Kunst wegen der zu weiten Untersetzröhren schwerer gienge. Dazu hat man zuerst in dem Gefluder das Wasser accurat gestimmet, und bey allen Proben unverändert gelassen, daß das Rad gemählich umgehen, nicht ruhen, und auch nicht geschwinde gehen müssen. Darauf hat man das Rad mit 4 angehängten Sätzen $\frac{1}{4}$ Stunde, und mit zwey Sätzen, da das Rad nach abgehängten zwey Sätzen geschwinder umgegangen, $\frac{1}{4}$ Stunde nach einer Pendul- und Taschenuhr umgehen lassen, und die Zahl der Umgänge, und also der Kunsthübe, accurat beobachtet. Man hat ferner das Wasser, welches die Sätze an beyden Trümmern in solcher Zeit ausgegossen, mit dem, was im ersten Niedergang des Kolbens ausgeflossen, mit einem halben Stübchenmaaße gemessen.

Bey allen Proben hat man 12 zollige Gossen gebraucht, und bey der ersten zweybohrigte, bey der zweyten dreybohrigte, bey der dritten vierbohrigte, bey der vierten fünfbohrigte Röhren (*) untergesetzet. Das Kunstrad, womit die Probe geschehen, ist $5\frac{1}{4}$ Lachter hoch, und der Hub 56 Zoll gewesen. Nachstehende Tabelle enthält das Resultat der Versuche, die aber durch entstandene starke Regenwetter und dadurch angewachsene Aufschlagewasser unrichtig worden, und auf keine gewisse Grundsätze geführet haben.

Die

(*) Nach dem Bericht der Kunststeiger ist eine vierbohrigte Röhre $4\frac{1}{2}$ Zoll, eine fünfbohrigte 6, und eine sechsbohrigte 7 Zoll weit.

| | Die Zeit der Probe. | Umlauf des Rades in solcher Probe. | Anzahl der Hübe. | 1ste Probe, die Gosse ist 12 zolligt, die Röhren zweybohrigt | Im obern Stoß der 1ste Satz. | Vom obern Stoß der 2te Satz | Der 3te Satz. | Der 4. Satz im untern Stoß. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 4 Sätze haben Wasser gehoben halbe Stübchen. | | | |
| a. | ½ Stunde oder 1800 Pendulschläge. | $90\frac{1}{2}$ | 181 | Hübe 1 | $26\frac{1}{4}$ | $26\frac{1}{4}$ | $36\frac{1}{4}$ | 31 |
| b. | Eben auch ½ Stunde. | 93 | 186 | Hübe 2 | 28 | $24\frac{1}{2}$ | 33 | $29\frac{1}{2}$ |
| | Giebet in einer Stunde 367 Hübe | | | | Thut nach der Aequation auf jedem Hub $29\frac{7}{8}$ halbe Stübchen. | | | |
| | | | | | 2 Sätze haben Wasser gehoben halbe Stübchen. | | | |
| c. | ¼ Stunde oder 900 Pendulschläge. | | | Hübe 1 | 22 | — | — | $23\frac{1}{2}$ |
| | | | | Hübe 2 | $21\frac{1}{2}$ | — | — | $24\frac{1}{2}$ |
| | | | | | Thut acquiret auf jedem Hub $22\frac{7}{8}$ halbe Stüb. | | | |
| | | | | 2te Probe, der Satz 12 zolligt, die Röhren dreybohrigt | 4 Sätze haben Wasser gehoben halbe Stübchen. | | | |
| a. | ½ Stunde | 92 | 184 | Hübe 1 | 22 | $25\frac{1}{4}$ | 33 | $24\frac{1}{2}$ |
| b. | ½ Stunde | 92 | 184 | Hübe 2 | 20 | 23 | 32 | $23\frac{1}{2}$ |
| | Giebt in einer Stunde 368 Hübe. | | | | Thut acquirt $25\frac{7}{8}$ halbe Stübchen. | | | |
| | | | | | Wasser von 2 Sätzen. | | | |
| c. | ¼ Stunde | 82 | 164 | Hübe 1 | $27\frac{1}{2}$ | — | — | 28 |
| | | | | Hübe 2 | 27 | — | — | 28 |
| | | | | | Thut acquirt $27\frac{1}{8}$ halbe Stübchen. | | | |
| | | | | 3te Probe, der Satz 12 zolligt, die Röhre vierbohrigt | 4 Sätze haben Wasser gehoben halbe Stübchen. | | | |
| a. | ½ Stunde | 92 | 184 | Hübe 1 | $34\frac{1}{2}$ | $25\frac{1}{4}$ | $31\frac{1}{2}$ | $34\frac{1}{2}$ |
| b. | ½ Stunde | 96 | 192 | Hübe 2 | $33\frac{1}{4}$ | $24\frac{1}{4}$ | $30\frac{1}{4}$ | 34 |
| | Giebt in einer Stunde Zeit 376 Hübe. | | | | Thut acquirt auf jedem Hub $31\frac{1}{8}$ halbe Stübchen. | | | |
| c. | ¼ Stunde | 79 | 158 | Hübe 1 | — | 29 | — | $37\frac{1}{2}$ |
| | | | | Hübe 2 | — | $27\frac{1}{2}$ | — | 36 |
| | | | | | Thut acquirt auf jedem Hub $32\frac{1}{4}$ halbe Stübchen. | | | |
| | | | | 4te Probe, der Satz 12 zolligt, die Röhre fünfbohrigt. | 4 Sätze haben Wasser gehoben halbe Stübchen. | | | |
| a. | ½ Stunde | 95 | 190 | Hübe 1 | $18\frac{1}{2}$ | 21 | $35\frac{1}{2}$ | 34 |
| | | | | Hübe 2 | $12\frac{1}{2}$ | 19 | $34\frac{1}{2}$ | $30\frac{1}{4}$ |
| | | | | | Thut nach der Aequation auf jedem Hub $25\frac{7}{8}$ halbe Stübchen. | | | |

Weiter hat die Probe, wegen gemeldeter Ursache, nicht fortgesetzet werden können. Aus dieser letztern Probe ist zu ersehen, daß 4 Sätze durch die fünfbohrigte Röhre

nur

nur $\frac{1}{8}$ oder $\frac{1}{4}$ eines halben Stübchens mehr Wasser, als 4 Sätze durch die dreybohrigte gehoben haben, und daß es also unnütz seyn würde, die Röhren noch weiter zu machen. Man gewönne damit nichts, sondern es würden nur im Anfang der Bewegung einige Kolbenhübe mehr geschehen müssen, ehe das Wasser in die Gosse gelangte, bis nemlich die mehrere Luft in der weitern Röhre vorher ausgezogen worden wäre. Davor zeigt die Theorie, daß es unendlich wichtiger sey, es so einzurichten, daß der Kolben genau auf die Klappe passe, ohne einen leeren Raum zu lassen, und das Ventil oder die Löcher in den Kolben, wodurch das Wasser über denselben herauf steigen muß, so groß als möglich zu machen.

§. 30.

Wie viel ein Satz auf einen Hub Kunstwasser an Quartieren und Pfunden hebe, liesse sich leichte bestimmen, wenn nicht so eine große und in tausend Fällen unbequeme Verschiedenheit zwischen den Maaßen und Gewichten herrschte. Wozu noch kommt, daß nicht alles Wasser einerley Art der Schwere hat, auch die Schwere von einerley Wasser nach den Graden der Wärme und Kälte unterschieden ist, und daß endlich bey den Bestimmungen der Schwere eines Cubicfusses Wasser nicht Instrumente von gleicher Güte gebraucht noch gleich viel Sorgfalt angewendet worden. Die Franzosen, und darunter Belidor, nehmen insgemein die Schwere eines Französischen Cubicfußes Wasser von 70 ihrer Pfunde an, wornach die Schwere eines Braunschweigschen Cubicfußes Wassers in Braunschw. oder Leipziger Pfunden beynahe 49 Pfund $5\frac{1}{2}$ Loth beträgt, weil der Pariser Fuß sich zu dem Braunschweigschen verhält wie 1440 zu 1260 und das Pariser Pfund zu dem Braunschweigschen wie 8065 zu 7680. Der sel. Wolf und andre nehmen einen Rheinländischen Cubicfuß Wasser von 64 Pfund 7 Unzen und 2 Drachm. oder kurz von 64 Pfund an, wornach der cubische Bergfuß, dessen Länge ich zu dem Rheinischen wie 927 zu 1000 gefunden, beynahe 51 Pfund 11 Loth wiegen müste. Ich habe darauf ein richtig ausgegebenes Quartiermaaß, das genau 2 Pfund Wasser hält, mit dem hiesigen Fuße gemessen, und seinen Durchmesser von $4\frac{1}{2}$ Zoll, die Höhe aber von 5 Zoll, mithin seinen cubischen Inhalt von $68\frac{1}{11}$ Cubiczollen befunden, welchemnach 1728 Cubiczolle, oder ein cubischer Werkfuß, 50 Pfund 23 Loth beynahe wiegen müste. Wollte man aus beyden Gewichten die Mitte nehmen: So wäre das Gewichte eines Cubicfußes Wasser 51 Pfund 1 Loth. Ich habe auch einen Cubicfuß nach dem Clausthal. Lachtermaaß von einem Tischer verfertigen lassen, in welchen 26 Quartiere á 2 Pfund Wasser, mithin 52 Pfund Wasser giengen. Er war aber nicht völlig accurat. Nach des Bartels Meynung wiegt ein Cubicfuß Wasser nach dem Zellerfelder Lachtermaaß 54 Pfund 17 Loth $1\frac{3}{27}$ Qu. Herr Maschinendirector Hansen aber hat mir darauf berichtet: „ Nach meinem Lachtermaaß hält ein Cubicfuß am Gewichte 49 Pfund 24 Loth. „ In selbigen gehen meiner Maaße (Quartiere) so ich im Hause führe, 24 und „ 14955712 Cubicpuncte an klaren Brunnenwasser, und wiegen jedes 2 Pfund „ 1 Loth 1 Qu. Cöllnisch. „ Wenn man das Wassergewichte, das eine Kunst zu heben hat, bestimmen will: So muß man sich auch noch erinnern, daß das Grubenwasser mit Grant und Schlamm vermischt, und daher schwerer ist, als rein Brunnenwasser, und dieses um so mehr, je mehr in einer Grube gearbeitet und geschossen wird, und nachdem das Wasser von vielen Stößen oder Höhen ins Gesenke fließt. Ich habe auch ein Quartier solches Grubenwassers 2 Pfund 4 Loth schwer befunden.

Wie viel ein Hub Kunstwasser an Maaß und Gewicht sey.

Bey Verfertigung nachstehender Tabellen, welche das Gewicht des Wassers zeigen sollen, das ein Satz mit einem Hub oder bey einem Umgang des Rades ausgießt, habe ich den Cubicfuß Wasser von 48 Pfund angenommen, weil Herr Hansen befunden, daß 24 Quartiere und etwas darüber auf einen Cubicfuß gehen, und in der Fürstl. Braunschw. Policeyordnung Zellischen Theils S. 237. verordnet

ordnet ist, daß ein Quartier 2 Pfund reines Brunnenwasser halten solle. Da auch die krummen Zapfen von verschiedener Grösse sind, und also einen verschiedenen Hub geben, überdem auch die Künste, wenn das Bleuelloch ausschläget, wenn sie weit ins Feld schieben, und die Schlosse der Stangen sich ziehen, oft viel vom Hube verlieren, und daher nicht so viel Wasser ausgiessen, als die Gossen enthalten; gleichwol aber der Hub selten geringer als 31 Zoll, noch auch größer als 60 Zoll ist: So habe ich nur für solche Hübe nach der verschiedenen Weite der Gossen von 4 Zoll bis 12 Zoll das Gewichte des ausgegossenen Wassers berechnet. Wollte jemand ein anders Gewichte von dem Cubicfuß Wasser zum Grunde legen, z. E. 50 Pf. So kann er das Gewichte des ausgegossenen Wassers nach folgender Proportion finden: wie 48 : 50 = das in der Tabelle befindliche Gewichte zu dem gesuchten.

| Wann die eiserne Goßröhre 4 Zoll im Diameter hat. | | | | Wann die eiserne Goßröhre 4½ Zoll im Diameter hat. | | | | Wann die eiserne Goßröhre 5 Zoll im Diameter hat. | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hub in der Gosse an Zollen. | wiegt | | | Hub in der Gosse an Zollen. | wiegt | | | Hub in der Gosse an Zollen. | wiegt | | |
| | ℔ | Loth | Qt. | | ℔ | Loth | Qt. | | ℔ | Loth | Qt. |
| 30 | 10 | 14 | 3 | 30 | 13 | 7 | 3 | 30 | 16 | 11 | 1 |
| 31 | 10 | 26 | – | 31 | 13 | 22 | – | 31 | 16 | 28 | 3 |
| 32 | 11 | 5 | 1 | 32 | 14 | 4 | 1 | 32 | 17 | 14 | 1 |
| 33 | 11 | 16 | 1 | 33 | 14 | 18 | 1 | 33 | 17 | 31 | 2 |
| 34 | 11 | 27 | 2 | 34 | 15 | — | 1 | 34 | 18 | 17 | – |
| 35 | 12 | 6 | 3 | 35 | 15 | 14 | 2 | 35 | 19 | 2 | 2 |
| 36 | 12 | 17 | 3 | 36 | 15 | 28 | 3 | 36 | 19 | 20 | – |
| 37 | 12 | 29 | – | 37 | 16 | 10 | 3 | 37 | 20 | 5 | 1 |
| 38 | 13 | 8 | 1 | 38 | 16 | 24 | 3 | 38 | 20 | 22 | 3 |
| 39 | 13 | 19 | 1 | 39 | 17 | 7 | – | 39 | 21 | 8 | 1 |
| 40 | 13 | 30 | 2 | 40 | 17 | 21 | – | 40 | 21 | 25 | 3 |
| 41 | 14 | 9 | 3 | 41 | 18 | 3 | 1 | 41 | 22 | 11 | 1 |
| 42 | 14 | 20 | 3 | 42 | 18 | 17 | 2 | 42 | 22 | 28 | 2 |
| 43 | 15 | — | – | 43 | 18 | 31 | 2 | 43 | 23 | 14 | – |
| 44 | 15 | 11 | 1 | 44 | 19 | 13 | 3 | 44 | 23 | 31 | 2 |
| 45 | 15 | 22 | 1 | 45 | 19 | 27 | 3 | 45 | 24 | 17 | – |
| 46 | 16 | 1 | 2 | 46 | 20 | 9 | 3 | 46 | 25 | 2 | 2 |
| 47 | 16 | 12 | 3 | 47 | 20 | 24 | – | 47 | 25 | 19 | 3 |
| 48 | 16 | 23 | 3 | 48 | 21 | 6 | – | 48 | 26 | 5 | 1 |
| 49 | 17 | 3 | – | 49 | 21 | 20 | 1 | 49 | 26 | 22 | 3 |
| 50 | 17 | 14 | 1 | 50 | 22 | 2 | 2 | 50 | 27 | 8 | 1 |
| 51 | 17 | 25 | 1 | 51 | 22 | 16 | 2 | 51 | 27 | 25 | 2 |
| 52 | 18 | 4 | 2 | 52 | 22 | 30 | 3 | 52 | 28 | 11 | – |
| 53 | 18 | 15 | 2 | 53 | 23 | 12 | 3 | 53 | 28 | 28 | 2 |
| 54 | 18 | 26 | 3 | 54 | 23 | 27 | – | 54 | 29 | 14 | – |
| 55 | 19 | 6 | – | 55 | 24 | 9 | 1 | 55 | 29 | 31 | 2 |
| 56 | 19 | 17 | – | 56 | 24 | 23 | 1 | 56 | 30 | 16 | 3 |
| 57 | 19 | 28 | 1 | 57 | 25 | 5 | 1 | 57 | 31 | 2 | 1 |
| 58 | 20 | 7 | 2 | 58 | 25 | 19 | 2 | 58 | 31 | 19 | 3 |
| 59 | 20 | 18 | 2 | 59 | 26 | 1 | 2 | 59 | 32 | 5 | 1 |
| 60 | 20 | 29 | 3 | 60 | 26 | 15 | 3 | 60 | 32 | 22 | 2 |

| Wann die eiserne Goßröhre 5½ Zoll im Diameter hat. | | | | Wann die eiserne Goßröhre 6 Zoll im Diameter hat. | | | | Wann die eiserne Goßröhre 6½ Zoll im Diameter hat. | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hub in der Gosse an Zollen. | wiegt ℔ | Loth | Qt. | Hub in der Gosse an Zollen. | wiegt ℔ | Loth | Qt. | Hub in der Gosse an Zollen. | wiegt ℔ | Loth | Qt. |
| 30 | 19 | 25 | 1 | 30 | 23 | 17 | 2 | 30 | 27 | 20 | 1 |
| 31 | 20 | 14 | 1 | 31 | 24 | 10 | 3 | 31 | 28 | 17 | 3 |
| 32 | 21 | 3 | 1 | 32 | 25 | 3 | 3 | 32 | 29 | 15 | 1 |
| 33 | 21 | 24 | 2 | 33 | 25 | 29 | – | 33 | 30 | 12 | 3 |
| 34 | 22 | 13 | 2 | 34 | 26 | 22 | – | 34 | 31 | 10 | 1 |
| 35 | 23 | 2 | 3 | 35 | 27 | 15 | – | 35 | 32 | 7 | 3 |
| 36 | 23 | 23 | 3 | 36 | 28 | 8 | 1 | 36 | 33 | 5 | 1 |
| 37 | 24 | 13 | – | 37 | 29 | 1 | 2 | 37 | 34 | 2 | 3 |
| 38 | 25 | 2 | – | 38 | 29 | 26 | 2 | 38 | 35 | — | 1 |
| 39 | 25 | 23 | 1 | 39 | 30 | 19 | 3 | 39 | 35 | 29 | 3 |
| 40 | 26 | 12 | 1 | 40 | 31 | 12 | 3 | 40 | 36 | 27 | 1 |
| 41 | 27 | 1 | 1 | 41 | 32 | 6 | – | 41 | 37 | 24 | 3 |
| 42 | 27 | 22 | 2 | 42 | 32 | 31 | – | 42 | 38 | 22 | 1 |
| 43 | 28 | 11 | 2 | 43 | 33 | 24 | – | 43 | 39 | 19 | 2 |
| 44 | 29 | — | 3 | 44 | 34 | 17 | 1 | 44 | 40 | 17 | – |
| 45 | 29 | 21 | 3 | 45 | 35 | 10 | 1 | 45 | 41 | 14 | 2 |
| 46 | 30 | 10 | 3 | 46 | 36 | 3 | 2 | 46 | 42 | 12 | – |
| 47 | 31 | — | – | 47 | 36 | 28 | 2 | 47 | 43 | 9 | 2 |
| 48 | 31 | 21 | 1 | 48 | 37 | 21 | 3 | 48 | 44 | 7 | – |
| 49 | 32 | 10 | 1 | 49 | 38 | 14 | 3 | 49 | 45 | 4 | 2 |
| 50 | 32 | 31 | 1 | 50 | 39 | 8 | – | 50 | 46 | 2 | – |
| 51 | 33 | 20 | 2 | 51 | 40 | 1 | – | 51 | 46 | 31 | 2 |
| 52 | 34 | 9 | 2 | 52 | 40 | 26 | – | 52 | 47 | 29 | – |
| 53 | 34 | 30 | 3 | 53 | 41 | 19 | 1 | 53 | 48 | 26 | 2 |
| 54 | 35 | 19 | 3 | 54 | 42 | 12 | 1 | 54 | 49 | 24 | – |
| 55 | 36 | 9 | – | 55 | 43 | 5 | 2 | 55 | 50 | 21 | 2 |
| 56 | 36 | 30 | – | 56 | 43 | 30 | 2 | 56 | 51 | 19 | – |
| 57 | 37 | 19 | – | 57 | 44 | 23 | 3 | 57 | 52 | 16 | 2 |
| 58 | 38 | 8 | 1 | 58 | 45 | 16 | 3 | 58 | 53 | 13 | 3 |
| 59 | 38 | 29 | 1 | 59 | 46 | 10 | – | 59 | 54 | 11 | 1 |
| 60 | 39 | 18 | 2 | 60 | 47 | 3 | – | 60 | 55 | 8 | 3 |

| Wann die eiserne Goßröhre 7 Zoll im Diameter hat. | | | | Wann die eiserne Goßröhre 7½ Zoll im Diameter hat. | | | | Wann die eiserne Goßröhre 8 Zoll im Diameter hat. | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hub in der Gosse an Zollen. | wiegt | | | Hub in der Gosse an Zollen. | wiegt | | | Hub in der Gosse an Zollen. | wiegt | | |
| | ℔ | Loth | Qt. | | ℔ | Loth | Qt. | | ℔ | Loth | Qt. |
| 30 | 32 | 1 | 3 | 30 | 36 | 25 | 2 | 30 | 41 | 27 | 3 |
| 31 | 33 | 3 | 3 | 31 | 38 | — | 3 | 31 | 43 | 8 | 1 |
| 32 | 34 | 6 | – | 32 | 39 | 8 | – | 32 | 44 | 21 | – |
| 33 | 35 | 8 | 1 | 33 | 40 | 15 | 1 | 33 | 46 | 1 | 3 |
| 34 | 36 | 10 | 2 | 34 | 41 | 22 | 2 | 34 | 47 | 14 | 1 |
| 35 | 37 | 12 | 3 | 35 | 42 | 29 | 3 | 35 | 48 | 27 | – |
| 36 | 38 | 14 | 3 | 36 | 44 | 5 | – | 36 | 50 | 7 | 2 |
| 37 | 39 | 17 | – | 37 | 45 | 12 | 1 | 37 | 51 | 20 | 1 |
| 38 | 40 | 19 | 1 | 38 | 46 | 19 | 2 | 38 | 53 | 1 | – |
| 39 | 41 | 21 | 2 | 39 | 47 | 26 | 3 | 39 | 54 | 13 | 2 |
| 40 | 42 | 23 | 2 | 40 | 49 | 2 | – | 40 | 55 | 26 | 1 |
| 41 | 43 | 25 | 3 | 41 | 50 | 9 | 1 | 41 | 57 | 6 | 3 |
| 42 | 44 | 28 | – | 42 | 51 | 16 | 2 | 42 | 58 | 19 | 2 |
| 43 | 45 | 30 | 1 | 43 | 52 | 23 | 3 | 43 | 60 | — | 1 |
| 44 | 47 | — | 1 | 44 | 53 | 31 | – | 44 | 61 | 12 | 3 |
| 45 | 48 | 2 | 2 | 45 | 55 | 6 | 1 | 45 | 62 | 25 | 2 |
| 46 | 49 | 4 | 3 | 46 | 56 | 13 | 2 | 46 | 64 | 6 | 1 |
| 47 | 50 | 7 | – | 47 | 57 | 20 | 3 | 47 | 65 | 18 | 3 |
| 48 | 51 | 9 | 1 | 48 | 58 | 28 | – | 48 | 66 | 31 | 2 |
| 49 | 52 | 11 | 1 | 49 | 60 | 3 | 1 | 49 | 68 | 12 | 1 |
| 50 | 53 | 13 | 2 | 50 | 61 | 10 | 2 | 50 | 69 | 24 | 3 |
| 51 | 54 | 15 | 2 | 51 | 62 | 17 | 3 | 51 | 71 | 5 | 2 |
| 52 | 55 | 17 | 3 | 52 | 63 | 25 | – | 52 | 72 | 18 | – |
| 53 | 56 | 20 | – | 53 | 65 | — | 1 | 53 | 73 | 30 | 3 |
| 54 | 57 | 22 | 1 | 54 | 66 | 7 | 2 | 54 | 75 | 11 | 2 |
| 55 | 58 | 24 | 2 | 55 | 67 | 14 | 3 | 55 | 76 | 24 | 1 |
| 56 | 59 | 26 | 2 | 56 | 68 | 22 | – | 56 | 78 | 4 | 3 |
| 57 | 60 | 28 | 3 | 57 | 69 | 29 | 1 | 57 | 79 | 17 | 2 |
| 58 | 61 | 31 | – | 58 | 71 | 4 | 2 | 58 | 80 | 30 | – |
| 59 | 63 | 1 | 1 | 59 | 72 | 11 | 3 | 59 | 82 | 10 | 3 |
| 60 | 64 | 3 | 2 | 60 | 73 | 19 | – | 60 | 83 | 23 | 2 |

| Wann die eiserne Goßröhre 8½ Zoll im Diameter hat. | | | | Wann die eiserne Goßröhre 9 Zoll im Diameter hat. | | | | Wann die eiserne Goßröhre 9½ Zoll im Diameter hat. | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hub in der Gosse an Zollen. | wiegt | | | Hub in der Gosse an Zollen. | wiegt | | | Hub in der Gosse an Zollen. | wiegt | | |
| | ℔ | Loth | Qt. | | ℔ | Loth | Qt. | | ℔ | Loth | Qt. |
| 30 | 47 | 8 | 2 | 30 | 52 | 31 | 2 | 30 | 59 | 1 | 1 |
| 31 | 48 | 26 | 3 | 31 | 54 | 24 | – | 31 | 61 | — | – |
| 32 | 50 | 13 | 1 | 32 | 56 | 16 | 2 | 32 | 62 | 31 | – |
| 33 | 51 | 31 | 2 | 33 | 58 | 9 | – | 33 | 64 | 30 | – |
| 34 | 53 | 18 | – | 34 | 60 | 1 | 2 | 34 | 66 | 29 | – |
| 35 | 55 | 4 | 2 | 35 | 61 | 26 | 1 | 35 | 68 | 28 | – |
| 36 | 56 | 22 | 3 | 36 | 63 | 18 | 3 | 36 | 70 | 27 | – |
| 37 | 58 | 9 | 1 | 37 | 65 | 11 | 1 | 37 | 72 | 26 | – |
| 38 | 59 | 27 | 3 | 38 | 67 | 3 | 3 | 38 | 74 | 25 | – |
| 39 | 61 | 14 | – | 39 | 68 | 28 | 1 | 39 | 76 | 24 | – |
| 40 | 63 | — | 2 | 40 | 70 | 20 | 3 | 40 | 78 | 23 | – |
| 41 | 64 | 19 | – | 41 | 72 | 13 | 1 | 41 | 80 | 21 | 3 |
| 42 | 66 | 5 | 1 | 42 | 74 | 5 | 3 | 42 | 82 | 20 | 3 |
| 43 | 67 | 23 | 3 | 43 | 75 | 30 | 1 | 43 | 84 | 19 | 3 |
| 44 | 69 | 10 | 1 | 44 | 77 | 22 | 3 | 44 | 86 | 18 | 3 |
| 45 | 70 | 28 | 2 | 45 | 79 | 15 | 1 | 45 | 88 | 17 | 3 |
| 46 | 72 | 15 | – | 46 | 81 | 7 | 3 | 46 | 90 | 16 | 3 |
| 47 | 74 | 1 | 2 | 47 | 83 | — | 2 | 47 | 92 | 15 | 3 |
| 48 | 75 | 19 | 3 | 48 | 84 | 25 | – | 48 | 94 | 14 | 3 |
| 49 | 77 | 6 | 1 | 49 | 86 | 17 | 2 | 49 | 96 | 13 | 3 |
| 50 | 78 | 24 | 3 | 50 | 88 | 10 | – | 50 | 98 | 12 | 2 |
| 51 | 80 | 11 | – | 51 | 90 | 2 | 2 | 51 | 100 | 11 | 3 |
| 52 | 81 | 29 | 2 | 52 | 91 | 27 | – | 52 | 102 | 10 | 2 |
| 53 | 83 | 15 | 3 | 53 | 93 | 19 | 2 | 53 | 104 | 9 | 2 |
| 54 | 85 | 2 | 1 | 54 | 95 | 12 | – | 54 | 106 | 8 | 2 |
| 55 | 86 | 20 | 3 | 55 | 97 | 4 | 2 | 55 | 108 | 7 | 2 |
| 56 | 88 | 7 | – | 56 | 98 | 29 | – | 56 | 110 | 6 | 2 |
| 57 | 89 | 25 | 2 | 57 | 100 | 21 | 2 | 57 | 112 | 5 | 2 |
| 58 | 91 | 12 | – | 58 | 102 | 14 | – | 58 | 114 | 4 | 2 |
| 59 | 92 | 30 | 1 | 59 | 104 | 6 | 3 | 59 | 116 | 3 | 2 |
| 60 | 94 | 16 | 3 | 60 | 105 | 31 | 1 | 60 | 118 | 2 | 2 |

| Wann die eiserne Goßröhre 10 Zoll im Diameter hat. | | | | Wann die eiserne Goßröhre 10¼ Zoll im Diameter hat. | | | | Wann die eiserne Goßröhre 11 Zoll im Diameter hat. | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hub in der Gosse an Zollen. | wiegt | | | Hub in der Gosse an Zollen. | wiegt | | | Hub in der Gosse an Zollen. | wiegt | | |
| | ℔ | Loth | Qt. | | ℔ | Loth | Qt. | | ℔ | Loth | Qt. |
| 30 | 65 | 13 | 1 | 30 | 72 | 3 | 3 | 30 | 79 | 4 | 3 |
| 31 | 67 | 19 | – | 31 | 74 | 16 | 3 | 31 | 81 | 25 | 1 |
| 32 | 69 | 24 | 3 | 32 | 76 | 29 | 3 | 32 | 84 | 13 | 3 |
| 33 | 71 | 30 | 2 | 33 | 79 | 10 | 3 | 33 | 87 | 2 | – |
| 34 | 74 | 4 | 2 | 34 | 81 | 23 | 2 | 34 | 89 | 22 | 2 |
| 35 | 76 | 10 | 1 | 35 | 84 | 4 | 2 | 35 | 92 | 11 | – |
| 36 | 78 | 16 | – | 36 | 86 | 17 | 2 | 36 | 94 | 31 | 2 |
| 37 | 80 | 21 | 3 | 37 | 88 | 30 | 1 | 37 | 97 | 19 | 3 |
| 38 | 82 | 27 | 2 | 38 | 91 | 11 | 1 | 38 | 100 | 8 | 1 |
| 39 | 85 | 1 | 1 | 39 | 93 | 24 | 1 | 39 | 102 | 28 | 3 |
| 40 | 87 | 7 | – | 40 | 96 | 5 | 1 | 40 | 105 | 17 | 1 |
| 41 | 89 | 12 | 3 | 41 | 98 | 18 | – | 41 | 108 | 5 | 2 |
| 42 | 91 | 18 | 2 | 42 | 100 | 31 | – | 42 | 110 | 26 | – |
| 43 | 93 | 24 | 2 | 43 | 103 | 12 | – | 43 | 113 | 4 | 2 |
| 44 | 95 | 30 | 1 | 44 | 105 | 24 | 3 | 44 | 116 | 2 | 3 |
| 45 | 98 | 4 | – | 45 | 108 | 5 | 3 | 45 | 118 | 23 | 1 |
| 46 | 100 | 9 | 3 | 46 | 110 | 18 | 3 | 46 | 121 | 11 | 3 |
| 47 | 102 | 15 | 2 | 47 | 112 | 31 | 3 | 47 | 124 | — | 1 |
| 48 | 104 | 21 | 1 | 48 | 115 | 12 | 2 | 48 | 126 | 20 | 2 |
| 49 | 106 | 27 | – | 49 | 117 | 25 | 2 | 49 | 129 | 9 | – |
| 50 | 109 | — | 3 | 50 | 120 | 6 | 2 | 50 | 131 | 29 | 2 |
| 51 | 111 | 6 | 2 | 51 | 122 | 19 | 1 | 51 | 134 | 17 | 3 |
| 52 | 113 | 12 | 2 | 52 | 125 | — | 1 | 52 | 137 | 6 | 1 |
| 53 | 115 | 18 | 1 | 53 | 127 | 13 | 1 | 53 | 139 | 26 | 3 |
| 54 | 117 | 24 | – | 54 | 129 | 26 | 1 | 54 | 142 | 15 | 1 |
| 55 | 119 | 29 | 3 | 55 | 132 | 7 | – | 55 | 145 | 3 | 3 |
| 56 | 122 | 3 | 2 | 56 | 134 | 20 | – | 56 | 147 | 24 | – |
| 57 | 124 | 9 | 1 | 57 | 137 | 1 | – | 57 | 150 | 12 | 2 |
| 58 | 126 | 15 | – | 58 | 139 | 13 | 3 | 58 | 153 | 1 | – |
| 59 | 128 | 20 | 3 | 59 | 141 | 26 | 3 | 59 | 155 | 21 | 1 |
| 60 | 130 | 26 | 2 | 60 | 144 | 7 | 3 | 60 | 158 | 9 | 3 |

| Wann die eiserne Goßröhre 11½ Zoll im Diameter hat. | | | |
|---|---|---|---|
| Hub in der Gosse an Zollen. | wiegt | | |
| | ℔ | Loth | Qt. |
| 30 | 86 | 16 | 1 |
| 31 | 89 | 12 | 2 |
| 32 | 92 | 9 | – |
| 33 | 95 | 5 | 1 |
| 34 | 98 | 1 | 2 |
| 35 | 100 | 29 | 3 |
| 36 | 103 | 26 | – |
| 37 | 106 | 22 | 1 |
| 38 | 109 | 18 | 2 |
| 39 | 112 | 15 | – |
| 40 | 115 | 11 | 1 |
| 41 | 118 | 7 | 2 |
| 42 | 121 | 3 | 3 |
| 43 | 124 | — | – |
| 44 | 126 | 28 | 1 |
| 45 | 129 | 24 | 2 |
| 46 | 132 | 20 | 3 |
| 47 | 135 | 17 | – |
| 48 | 138 | 13 | 2 |
| 49 | 141 | 9 | 3 |
| 50 | 144 | 6 | – |
| 51 | 147 | 2 | 1 |
| 52 | 149 | 30 | 2 |
| 53 | 152 | 26 | 3 |
| 54 | 155 | 23 | 1 |
| 55 | 158 | 19 | 1 |
| 56 | 161 | 15 | 3 |
| 57 | 164 | 12 | – |
| 58 | 167 | 8 | 1 |
| 59 | 170 | 4 | 2 |
| 60 | 173 | — | 3 |

| Wann die eiserne Goßröhre 12 Zoll im Diameter hat. | | | |
|---|---|---|---|
| Hub in der Gosse an Zollen. | wiegt | | |
| | ℔ | Loth | Qt. |
| 30 | 94 | 6 | 1 |
| 31 | 97 | 10 | 3 |
| 32 | 100 | 15 | 1 |
| 33 | 103 | 19 | 3 |
| 34 | 106 | 24 | 1 |
| 35 | 109 | 28 | 3 |
| 36 | 113 | 1 | 1 |
| 37 | 116 | 5 | 3 |
| 38 | 119 | 10 | 1 |
| 39 | 122 | 14 | 3 |
| 40 | 125 | 19 | 1 |
| 41 | 128 | 23 | 3 |
| 42 | 131 | 28 | – |
| 43 | 135 | — | 2 |
| 44 | 138 | 5 | – |
| 45 | 141 | 9 | 2 |
| 46 | 144 | 14 | – |
| 47 | 147 | 18 | 2 |
| 48 | 150 | 23 | – |
| 49 | 153 | 27 | 2 |
| 50 | 157 | — | – |
| 51 | 160 | 4 | 2 |
| 52 | 163 | 9 | – |
| 53 | 166 | 13 | 2 |
| 54 | 169 | 17 | 3 |
| 55 | 172 | 22 | 1 |
| 56 | 175 | 26 | 3 |
| 57 | 178 | 31 | 1 |
| 58 | 182 | 3 | 3 |
| 59 | 185 | 8 | 1 |
| 60 | 188 | 12 | 3 |

§. 31.

Wie die Menge des durch die Kunst erhobenen Wassers zu finden.

In abgesunkene Wasserreiche Schächte schieben gewöhnlicher Weise zwey Trümmer Gestänge, deren ein jedes, bey jedem Umlaufe des Rades, eine Anzahl Sätze zu heben hat. Es wird doch aber dadurch am Wasser aus dem Gesenke nicht mehr gehoben und ausgegossen, als was die untersten und kleinesten Sätze in sich fassen, indem die obersten größern, wenn von den Strecken nichts zufließet, auch nicht mehr ausgiessen können, als was die untersten ihnen zuführen. Wie viel solches in jedem Hub nach dem verschiedenen Inhalt der Gossen und Höhe des Hubs sey, zeiget vorstehende Tabelle.

Gesezt nun, daß ein Kunstrad in einer Stunde 396 oder gerade 400mal umlaufe, und die untersten Gossen an beyden Gestängtrümmern 8 Zoll im Diameter, und 60 Zoll Hub haben: So nimmt man aus der Tabelle die Pfundzahl des Wassergewichts in solcher Gosse bey 60 Zoll Hub, als 83 Pfund, 23 Loth, 1 Quentl. dupliret solche, und multipliciret die Summe mit 400, um die Menge des in einer Stunde erhobenen Wassers zu erhalten, welche hier 608 Centner, 101 Pfund, 8 Loth beträgt.

Wenn aber alle Gossen durch den Zufluß von den Strecken einen vollen Wasserhub haben, und an jedem Gestänge einer Kunst 12 Sätze hängen, welche z. E. nach folgendem Gelieder von oben herunter auf einander folgen 10½. 10. 9½. 9. 8½. 8. 10½. 10. 9½. 9. 8½. 8. und endlich der Hub wieder 60 Zoll ist: So muß man den Inhalt aller dieser Gossen aus den Tabellen nehmen, und die Summe dupliren, um die Menge Wassers zu finden, die die Kunst bey einem Umgange des Rads zu gewältigen hat.

| Weite der Gossen an Zollen, zu 60 Zoll Hub. | Haben Wasser zu heben | | |
|---|---|---|---|
| | Pfund | Loth | Qt. |
| 10½ | 144 | 7 | 3 |
| 10 | 130 | 26 | 2 |
| 9½ | 118 | 2 | 1 |
| 9 | 105 | 31 | – |
| 8½ | 94 | 16 | 3 |
| 8 | 83 | 23 | 1 |

wovon die vierfache Summe 24 Centner, 59 Pfund, 14 Loth giebt.

§. 32.

Von der Kraft des Kunstrades.

Was ein Kunstrad vermöge, wenn es seine nöthige Höhe und volles Wasser hat, erhellet aus nachstehenden Tabellen, wovon die erstere von dem sel. Otto Ludewig Sandhagen herrühret, nachdem er mit dem Maschinendirector Ripking und andern ein vorräthig gewesenes Kunstrad accurat visiret hatte. Das Rad war 3½ Lachter, 6 Zoll, oder 26 Fuß 4 Zoll, hoch, und hatte 64 Schaufeln, also in jedem Viertel 16, deren jede inwendig von einer Lasche zur andern 23 Zoll, und auswendig 27 Zoll breit, der krumme Zapfen aber 26 Zoll hoch gewesen. Das Rad wurde fest gestellet, daß es nicht umgehen können. 25 Schaufeln, als 13 im obern Viertel über dem Horizontaldiameter, und 12 im untern Viertel, als so viel Schaufeln beym Umgange des Rades, Wasser enthalten, welches oben in die vierte Schaufel fällt, sind verpicht, und mit einem accuraten Clausthalschen Quartiermaaße, das 72 Cubiczoll Wasser von 2 Pfund Cöllnisch am Gewichte enthielt, angefüllet,

angefüllet, und in denselben von der ersten bis zur lezten folgende Quantitäten Wassers an Cubiczollen, Quartieren und Pfunden gefunden worden.

| Zahl der Schaufeln. | Thun Cubiczoll. | Machen Quart. Wasser. | Welches an Pfunden wiegt. | Zahl der Schaufeln. | Thun Cubiczoll. | Machen Quart. Wasser. | Welches an Pfunden wiegt. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Die 1 | 2888 | 40 | 80 | 14 | 2270 | 31½ | 63 |
| 2 | 2836 | 39½ | 79 | 15 | 2185 | 30¼ | 60½ |
| 3 | 2787 | 38¾ | 77½ | 16 | 2019 | 28 | 56 |
| 4 | 2698 | 37¼ | 74½ | 17 | 1849 | 25¾ | 51½ |
| 5 | 2669 | 37 | 74 | 18 | 1697 | 23½ | 47 |
| 6 | 2626 | 36½ | 73 | 19 | 1525 | 21¼ | 42½ |
| 7 | 2570 | 35¾ | 71½ | 20 | 1357 | 18½ | 37 |
| 8 | 2440 | 34 | 68 | 21 | 1150 | 16 | 32 |
| 9 | 2380 | 33 | 66 | 22 | 862 | 12 | 24 |
| 10 | 2369 | 32¾ | 65½ | 23 | 490 | 6¾ | 13½ |
| 11 | 2330 | 32¼ | 64½ | 24 | 306 | 4¼ | 8½ |
| 12 | 2323 | 32¼ | 64½ | 25 | 122 | 1¾ | 3½ |
| 13 | 2272 | 31½ | 63 | | | | |
| | | | | Summa | 49113 | 680 | 1359 |

Um nun die Kraft zu wissen, die der krumme Zapfen ausübt: So muß man die Momente aller einzelnen Schaufeln, nemlich die Producte aus ihrem Wassergewichte in die Entfernung ihrer Richtungen vom Mittelpuncte des Rades, zusammen addiren, und die Summe mit der Länge des krummen Zapfens dividiren; oder wenn man diese Entfernungen durch die Länge des krummen Zapfens, als die Einheit, ausdrückt: So darf man nur das Wassergewichte einer jeden Schaufel mit dieser ihm zukommenden Entfernung multipliciren und die Summe aller dieser Producte nehmen, welches die Kraft des krummen Zapfens ist. In folgender Tabelle ist dieses an dem obigen Rade verrichtet worden.

| Schaufeln. | Abstand vom Centro in Zapfenlängen. | Wassergewichte. | Product. | Schaufeln. | Abstand vom Centro in Zapfenlängen. | Wassergewichte. | Product. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Die 1 | 2 | 80 | 160 | 14 | 5 [illegible] | 63 | 366½ |
| 2 | 2 [illegible] | 79 | 200½ | 15 | 5 [illegible] | 60½ | 344½ |
| 3 | 3 [illegible] | 77½ | 234¼ | 16 | 5 [illegible] | 56 | 314½ |
| 4 | 3 [illegible] | 74½ | 257 | 17 | 5 [illegible] | 51½ | 277¼ |
| 5 | 3 [illegible] | 74 | 290½ | 18 | 5 [illegible] | 47 | 244 |
| 6 | 4 [illegible] | 73 | 311 [illegible] | 19 | 4 [illegible] | 42½ | 209½ |
| 7 | 4 [illegible] | 71½ | 331½ | 20 | 4 [illegible] | 37½ | 172½ |
| 8 | 4 [illegible] | 68 | 337½ | 21 | 4 [illegible] | 32 | 135½ |
| 9 | 5 [illegible] | 66 | 345½ | 22 | 3 [illegible] | 24 | 92½ |
| 10 | 5 [illegible] | 65½ | 356¼ | 23 | 3 [illegible] | 13½ | 44½ |
| 11 | 5 [illegible] | 64½ | 362¼ | 24 | 2 [illegible] | 8½ | 24½ |
| 12 | 5 [illegible] | 64½ | 369½ | 25 | 2 [illegible] | 3½ | 8½ |
| 13 | 5 [illegible] | 63 | 366 | | | | |
| | | | | | | Summa | 6156¼ |

oder 55 Centner, 106¼ Pfund, als die Kraft des krummen Zapfens.

## §. 33.

Ob zwar, wenn in tiefen Schächten viele Kunststangen an zwey Trümmern unter einander gehänget werden müssen, solche das Rad an sich selber nicht beschweren, wenn man das Antreiben im Schachte und an der Achse des Kreutzes ausnimmt, indem die beyden in den Schacht schiebenden Gestänge einander im Gleichgewicht erhalten: So werden doch die obern Stangen an jedem von den darunter hängenden gewaltig gezogen, daß sie oft brechen. Man hat daher in solchen tiefen Schächten mit Gegengewichten geholfen, und die Last hin und wieder, theils mit Wagen, theils mit Walzen abgefangen, davon mir der Herr Oberbergmeister A. L. Harzig folgenden Bericht ertheilet.

Mittel, das Kunstgestänge zu erleichtern, und den Kunstbrüchen vorzubeugen.



„ Bey

„ Beym neuen Bergwerke, da die Schächte nicht tief sind, können die Ge„ stänge ohne große Schwierigkeit zu beyden Seiten im Kreutz angehänget, und „ den Schacht hinein vorgerichtet werden. Ist die Länge und Zahl der Gestän„ ge an beyden gleich: So hat die Kunst in der Wage des Kreutzes ein Æquili„ brium, und gehet in seigern Schächten, oder bey gleicher Dohnlage, desto leich„ ter, hat wenig Friction, und die Kunst ist mit sonst nichts, als mit denen Sä„ tzen, welche das Grundwasser heben müssen, beschweret; da hingegen bey zuneh„ mender Tiefe immer mehr Schwierigkeiten sich ereignen, besonders, wo die „ Schächte viel Gesprenge und Puckel haben, da die Gänge nicht in einerley „ Dohnlage geblieben, derowegen auch die Kunstgestänge nach dem Fallen und „ Dohnlagen des Schachts gebeuget und nachgerichtet werden müssen. Weil „ nun die Kunststangen von gespaltenem zähen Tannenholze gemacht sind: So „ kann eine solche Stange eine ziemliche Beugung vertragen, wenn man die „ Kernseite nach dem Puckel, und die Schwartenseite auswendig kehrt. Die „ Friction ist auch anfangs leidlich, ehe viel Stangen unter solchem Puckel an„ gehänget, und die gebeugte Stange mit dem Gewichte der folgenden beschwe„ ret wird.

„ Wann aber die Schächte nach und nach immer tiefer werden, mithin „ durch viel untergehängte Stangen ein groß Gewichte hinzugekommen: So ist „ die Friction viel härter und sehr merklich worden, daß nicht allein viel schwere „ Kunstbrüche vorgefallen, sondern auch mehr Aufschlagewasser erfodert worden. „ Dahero man genöthiget wurde, auf Mittel zu denken, wie die Künste zu erleich„ tern, und der beschwerlichen Friction abgeholfen werden möchte.

„ Vor diesem hat man Schleppfähle von Büchenholze gebrauchet, welche „ an denen Orten, wo die Kunststangen hart angelegen, und sich geschwinde durchge„ schabet, mit eisernen Riegeln angemacht waren, auch ist dergleichen von Büchenholz „ zur Leitung untergeleget worden, welches wegen seiner Härte länger, als Tannen, „ ausgehalten, ehe die Leitungen und Schleppfähle durchgeschabet worden. Nach„ hero hat man an solchen Orten, wo die Krümmen zu stark gewesen, Rollen un„ ter die Kunststangen geleget. Wie man nun davon guten Nutzen und Erleich„ terung gespüret: So sind solche Walzen oder Rollen weiter eingeführet, und aller „ Orten, wo die Gestänge Krümmen gehabt, appliciret worden; wie denn insón„ derheit Anno 1700. und 1701. auf dem Rosenhöferzuge eine Reforme am Kunst„ werk vorgenommen, und die Gestänge auf solche Walzen gebracht, auch in den „ Schächten ordentlicher geleitet worden; welches auch bey andern Künsten nach„ gemacht und die Schleppfähle allerwerts abgeschaffet worden.

„ Wiewol nun dem Kunstwesen durch sothane Leitung und Rollen eine gute „ Hülfe und Erleichterung geschehen: So nahm doch bey Abtiefung der Schäch„ te das Gewichte der Kunststangen stets zu. Wenn denn vorhin wegen der „ Kunstbrüche Schießhacken und Fangschürzen, als Fig. IV. a b. an Gestänge (Tab. IX.) „ gemacht waren, und bey vorfallendem Bruch das untere abgebrochene Theil da„ mit erhalten wurde: So konnten nachhero weder die Schießhacken noch die „ Fangschürzen die übermäßige Last erhalten, sonderlich, wenn der Bruch im fast „ vollführtem Hub sich ereignete, da das abgebrochene schwere Gestänge einen 54 „ bis 56 Zoll hohen Fall und freyen Sprung hatte, ehe die Schießhacken auftre„ ten, oder die Fangschürzen antragen konnten. Dahero durch solche gewaltige „ Stauchung die Fangschürze zersprengte, oder die Kunststangen an den Schießha„ cken absprungen, wodurch denn öfters so schwere Kunstbrüche sich ereigneten, „ daß zuweilen 100 Lachter und mehr Gestänge hinein schoß, Fahrten und

„ Bühnen

„ Bühnen mitnahm und dergestalt ruinirte, daß es in etlichen Tagen mit schwe„ren Kosten kaum wieder zurechte gebracht und neu vorgerichtet werden konnte.

„ Diese Schwierigkeit äusserte sich sonderlich zum St. Andreasberge im St. „Andreaßer Schacht, als derselbe auf 200 Lachter niedergebracht war, und viele ver„änderliche widrige Dohnlagen auch viel Gesprenge hatte. Wer diesen Schacht „ein- oder ausfahren muste, war auf den Fahrten nicht sicher, und wegen der „Kunstbrüche in großer Gefahr; solche verursachten auch große Unkosten.

„ Bey solchen Umständen gab sich der damalige Stollensteiger, Martin „Preis, an, und vermeynte den Kunststangen mit zwischen gelegten Walzen, als „Fig. IV. c. und d. und einem darauf gebrachten Schurz, oder eisernem Seil e. „welches an beyden Gestängen in f. feste gemacht, die Last zu benehmen, und da„mit einige Ruhepuncte im Schachte zu geben. Der über die Walze angelegte „Schurz wurde steif angemacht, daß beyde Gestänge, wie ein Reuter in Steig„bügeln, im Schurz stunden, und auf der Walze im Hub sich auf- und nieder„zogen. Weil aber durch dieses Mittel den Stangen, Kreutz- und Hengna„geln, keine Last benommen wurde, sondern solche, nach wie vor, die völlige Last „der unterhangenden Kunststangen samt zugehörigem Eisenwerk und Sätzen zu „ziehen hatten: So fand sich auch bald, daß die Invention unnütz, und mehr „Schaden, als man vorhin von Kunstbrüchen gehabt, verursachte. Denn wenn „sonst ein Kunstgestänge brach: So konnte das andere ganz bleiben; wie aber „beyde Gestänge mit den Schurzen an einander gebunden waren: So muste allemal „das andere mit der größesten Gewalt auch zerbrechen, weil das Kunstrad nach „geschehenem Bruch seinen Fortgang behält, und das letztere Gestänge das ande„re abgebrochene Theil durchs Hineinschieben, vermittelst des angebundenen Schur„zes, nicht aufzuhalten vermochte.

„ Wie nun dieser Versuch nichts effectuirte, und ganz fruchtlos ablief, die „vielen Kunstbrüche aber continuirten: So nahm ich solches in Erwegung, daß „sothane Brüche von der übermäßigen Last der vielen Kunststangen herrühren „müsten; maßen jede Kunststange, nach Abzug des Schlosses, womit eine in die „andere verbunden wird, 4 Lachter tief abreichet, folglich in 200 Lachter Schacht„tiefe 50 Kunststangen an jedem Gestänge erfodert werden. Da nun jede Stan„ge, wenn sie im Schachte voll Wasser gezogen, mit den Kunstringen und Schrau„ben bey 1¼ Centner Gewichte hat: So giebt die Rechnung, daß ein solches lan„ges Gestänge nur an sich 60 Centner ausmache, ohne die Last, welche durch „Friction und mit den angehängten Sätzen dazu kommt.

„ Die St. Andreas Kunst hatte damals 18 Sätze, und also an jedem Ge„stänge 9 Sätze, zu ziehen, da man jeden Satz mit dem aufzuziehenden Wasser „füglich auf 4 bis 5 Centner Gewichte rechnen muß. Was aber die Friction „anlanget: So konnte man zwar nichts gewisses davon angeben, jedoch leicht erach„ten, daß solche eine große Hemmung, folglich auch sehr viel Last, verursachen müsse, „zumalen dieser Schacht bey oft veränderter und widriger Dohnlage viel Ge„sprenge und Puckel hat, wo die Gestänge sich beugen müssen. Ob nun gleich „an solchen Orten mit untergelegten Rollen den Stangen geholfen, und die „Friction nach Möglichkeit erleichtert war: So lagen doch die Stangen so viel „härter auf, als die darunter anhangende Schwere viel Gewicht und den Auf„druck machte.

„ Bey solcher Beschaffenheit kam es nun darauf an, wie den langen und „schweren Kunstgestängen in tiefen Schächten einigermaßen nach Proportion und „an verschiedenem Orte ein Gleichgewicht zu geben, und die übermäßige Schwe„re der obern Gestänge zu erleichtern sey. Da wäre nun das Gegengewichte

„ viel vortheilhafter in Form einer Wage vorzurichten gewesen, daß man entweder
„ in gleicher Balkenlänge, oder rückwerts mit einem längern Arm, gleich einer
Tab. IX. „ Schnellwage, das Gegengewichte hätte appliciren können, wie Fig. V. zeiget.
„ Weil aber hierzu viel Länge und Raum erfodert wird, solcher aber im Schachte
„ mangelt, und wo es im Gezimmer so räumlich nicht gemacht werden kann: So
„ muste ich mich nach der Gelegenheit des Schachts richten, und brauchte ich, an-
„ statt der Waage, büchene Scheiben, welche wenigstens 20 bis 24 Zoll im Dia-
„ meter stark waren, wo dieselbe am füglichsten nach vorfindender Gelegenheit des
„ Schachts angebracht werden konnten. Ueber diese Scheiben wurden vom eisernen
„ Seil Schurzen gezogen, und an den Kunststangen feste gemacht, an dem an-
„ dern Ende aber so viel Gewichte an den Schurz gehänget, als man zum Gleich-
„ gewichte nöthig fand, wie Fig. VI. vor Augen legt. Solchergestalt blieb jedes
„ Gestänge separat, und war dabey ziemlich balanciret.

„ Dieses geschahe Anno 1715. da solches im St. Andreas Schacht am er-
„ sten auf meine Veranstaltung vorgerichtet wurde. Wie hernach der Nutzen
„ davon gespüret wurde, daß nicht nur die Kunstbrüche nachgelassen, sondern auch
„ die Kunst leichter mit wenigern Aufschlagewasser gehen können: So ist diese
„ Art in andern tiefen Schächten nachgemacht, und sind die Gegengewichte wei-
„ ter, wo es nöthig gewesen, appliciret worden. Im Felicitas Schacht zum
„ St. Andreasberg, welcher gleichfalls über 200 Lachter tief ist, fand man Gele-
„ genheit, an einigen Orten mit Waagen die Gegengewichte anzubringen, wie
„ Fig. V. bezeichnet, welches auch guten und mehrern Effect geleistet, als wo man
„ nur mit den Scheiben ankommen kann, und sich behelfen muß. „

## §. 34.

Märkers Vorschlag. Tab. XIV. Herr M. C. Märker in Münden, dem obige Vorrichtungen nicht mögen bekannt gewesen seyn, hat Anno 1735. eine Erfindung zu gleichem Zweck mit einem Risse übergeben, welche darinn bestehet, daß die Künste mit Schachtschwingen wider die Brüche zu verwahren seyn, weil dadurch die Last der Gestänge in viele Theile zertheilet würde. „ Es sey z. E. die Schwere des Gestänges 40 Centner, „ und man concipirte sich (schreibt er) selbiges mit 10 Schwingen gefasset, mithin „ die Zapfenlager unter der Welle b. dergestalt in die Höhe gekeilet, daß ein jeder „ Hengnagel bey a. gleich viel zu tragen hat: So hält der Hengnagel und das „ Gestänge am Kreutz keine 40 Centner mehr, sondern nur 4 Centner. Denn „ da die ganze Last der Gestänge 40 Centner supponiret, und diese Last auf 10 „ Hengnagel egal vertheilet ist: So kann ein jeder Hengnagel, folglich auch das „ Gestänge zwischen zwey Hengnageln, nicht mehr als 4 Centner tragen, und da „ vorhin kaum 40 Centner das Gestänge zerreissen konnten: So wird es nun „ von 4 Centnern nimmermehr geschehen können.„

Wir theilen hier von seinem Risse die Abbildung des Schachts mit den neuen Schwingen mit. „ 1. ist das ganze Kreutz, 2. der Kunstschacht im ganzen „ Schrott, 3. das Seigergestänge, 4. die zu Verhütung des Zerreissens der „ Seigergestänge erfundene Schachtschwingen, 5. die Kolbenstangen, 6. der „ Stollen zur Abführung der wilden Wasser, 7. die Scheeren zur Befestigung „ der Sätze, 8. die Goßröhren, 9. die eiserne Sätze, 10. die Doppe mit dem „ Spund, 11. die Ansteckkiele, 12. der Kunstschacht im Felsen, 13. die Wasser- „ tröge zum Ausguß.„ Unter diesem Satze folgen nun noch mehrere. Er hat auch dabey versprochen, ein untrügliches Mittel vorzuschlagen, wie dem Zerreissen der eisernen Seile in tiefen Treibschächten vorzubauen sey.

§. 35.

## §. 35.

Obige Erfindung ist von dem hiesigen Bergamte nicht applicabel gefunden worden, indem hier dergleichen Schächte nicht fürhanden sind, welche in gerader Seigerteufe niedergehen. Denn weil bey deren Absinkung dem Fallen der Gänge und Erze gefolget werden müsse, die mehresten Gänge aber schräg oder dohnlägigt in die Teufe gehen, auch niederwerts ihre anfängliche Dohnlage zum öftern verändern: So sey nicht zu verhüten, daß die Schächte nicht viel Gesprenge bekommen sollten, da denn, um das starke Anliegen der Kunststangen zu vermeiden, oder zu erleichtern, denselben mit Walzen oder Leitarmen geholfen werden müsse. Ueberdem hätten die hiesigen Schächte weder Weitung noch Länge genug, um die vorgeschlagenen Schwingen zwischen den Kunststangen in denselben anbringen zu können. Verwerfung desselben.

Ja wenn auch gleich ein seigerer, oder gerade dohnlägig niedergehender, und geraumer Schacht dazu fürhanden wäre: So stünde doch mit diesem Vorschlage der Sache nicht zu helfen. Denn die Gestänge, welche im Schachte gegen einander in den Schwingen mit Nageln eingespannet werden, und auf der Walze ruhen, blieben nicht in der Länge, wie sie Anfangs gewesen, sondern zögen sich nach und nach länger. So bald aber dieselben übrige Länge bekämen, schlügen sie aus und brächen, und da bliebe es denn nicht allein bey dem einen Gestänge, welches zuerst zerbräche, sondern das andere Gestänge müsse zugleich mit brechen, weil dieses mit jenem in der Schwinge verbunden, und hernach die gegen überhangende Last durch den Schub nicht allein halten könne, da denn aus einem Bruche mehr Unfug würde, wie man aus der Erfahrung sattsam belehret sey.

## §. 36.

Die obbeschriebene Feld- und Stangenkünste mit 5 Lachter hohen Sätzen werden auf den mehresten Bergwerken in Deutschland gebrauchet. Zu Freyberg aber werden, anstatt der fünflachterigen Sätze, hohe Sätze genommen, deren, wie auch des übrigen Kunstwesens Beschaffenheit, ich aus Herrn Christian Zacharias Kochs geschriebenen Bericht von den Sächsischen Bergwerken hier mittheilen will. Von den Künsten in Obersachsen.

„In Freyberg sind alle Wasserleitungen dahin gerichtet, damit das Kunstrad über den Schacht zu hängen komme. Die Kunsträder sind 5$\frac{1}{4}$ auch 6$\frac{3}{4}$ Lachter hoch, und 22, 24 auch 26 Zoll weit geschaufelt, worauf 40 Zoll breit und „12 Zoll hoch Wasser geschlagen wird. An solchem Rade ist zu beyden Seiten „ein krummer Zapfen 17 Zoll hoch, welche, wo das Loch im Bleuel noch im „Stande ist, einen Hub von 34 Zoll machen, und nennen sie den Bleuel eine „Korbstange. In dem ganzen Freybergschen Revier sind die Künste mit hohen „Sätzen vorgerichtet, jeden Satz von 12 Lachter, oder 40 Ellen hoch, an etlichen „Orten finden sie sich gar von 13$\frac{1}{2}$ Lachter hoch, davon 9$\frac{7}{8}$ Lachter hoch über dem „Thürel mit der Kolbenröhre oder Gosse, welche von 72 Zollen hoch, sich befinden. Der Kolben ist den unsrigen gleich. Die Scheiben sind von 2 Zollen dicke genehet, auch nehmen sie wol 2 dünne Scheiben auf einander, wie es ein jeder gut befindet.

„Es bestehet ferner eine Freybergsche Kunst mit hohen vorgerichteten Sätzen 1) aus 2 eisernen krummen Zapfen, jeder 8, 10 bis 12 Centner schwer, „2) aus 2 Korbstängen, oder, nach unserer Art, Bleuel genannt, an welche „nachgehends die Schachtstangen, so wir Kunststangen nennen, angeschlossen werden, welche wie unsere stärksten Schachtstangen dicke sind, 3) aus Kunststangen, die wir Zugstangen nennen.

Tab. IX. „Ein hoher Freybergscher Satz bestehet aus 4 hölzernen 6 elligten, und 8 Zoll weit gebohrten Aufsatzröhren, deren jede mit 16 eisernen Ringen beschlagen, welche an unsern Künsten sich nicht finden; ferner aus einer eisernen 10 bis 12 Zoll weiten Gosse, welche sie eine Kolbenröhre nennen, von 3 Ellen, oder 72 Zoll hoch, so 4 bis 4½ Centner am Gewichte hat. (*) Diese Gosse oder Kolbenröhre wird auch in Holz oben und unten auf folgende Weise eingefasset: Es werden von einem jeden 6 Zoll weit ausgebohrten 6 spännigen Pumpenstöckel Holz zwey Stücke, jedes einer Elle lang, abgeschnitten, und das untere wird so weit durch und durch, als die Gosse dicke, ausgebrannt, welches sie das Stöckel, und wir ein Pumpenstöckel, nennen. Das obere aber, welches bey uns das Aufsätzel, nennen sie das Oberstöckel, welches unten 6 Zoll tief ausgemeisselt seyn muß, und zwar so weit als die Gosse dick ist. Desgleichen wird auch oben das Stöckel 4 Zoll tief eingemeisselt, so weit als die Aufsatzröhre dicke ist, darinn denn die Aufsatzröhre gesetzet, und folglich sowol unten die Gosse, als oben die Aufsatzröhre, darinn verkeilet werden.

„Damit auch sowol das untere als obere Stöckel nicht platzen oder entzwey gehen können: So wird jedes mit 3 oder 4 starken eisernen Ringen eingefasset und verbunden. Bey dem untern Stöckel oder Pumpenstöckel ist noch zu erinnern, daß dasselbe aus der Ursache durch und durch so weit ausgebrannt seyn muß, weil sie von unten auf, wegen kürzerer Länge, oder daß man eher dabey kommen kann, liedern müssen, damit der Kolbe mit dem Leder durchgehen kann. An diesen untern Stöckel kommt der Stöckelkiel, welches wir die Thürelröhre nennen, und weil der untere Stöckel weit ausgebrannt: So wird eine Röhre von stärkerm, und zwar von 5 spännigem Holze, zum Stöckelkiel genommen. Dieser Stöckelkiel ist eine zweybohrigte Röhre, und mit 4 bis 5 Ringen verbunden, welche 6 Ellen, oder 1¼ Lachter 4 Zoll lang, und nur ganz kulpicht geschneutzet wird, daß er dichte unter den Stöckel treten, und mit Stoptuch ferner verwahret werden kann.

„Damit man aber diese Stöckelkiele in die Höhe treiben, und wieder niederlassen könne: So wird hartes Holz an beyden Seiten darein gespunt, welches sie die Fröschel nennen, ½ Lachter von oben nieder, welcher Stöckelkiel stracks unter die Fröschel spitziger und dünner gemacht wird, damit er leichter werde, denselben zu regieren. Unter diesem Stöckelkiel kommt der Ansteckkiel, welches wir die Schlungröhre nennen. Er ist ebenfalls 6 Ellen lang, und in der Weitung zweybohricht, welche mit 4 eisernen Ringen beschlagen, und oben so weit ausgeschneutzet wird, daß der Stöckelkiel, welcher unten eben so viel zugespitzet ist, hinein gehen kann, und werden diese beyden mit Luttenklammern an einander gehänget. Dieser Ansteckkiel stehet unten im Sumpfe, oder, nach ihrer Benennungsart, im Kasten, nicht auf, sondern bleibet an dem Stöckelkiel so hoch mit Luttenklammern angehänget, daß unten noch 6 Zoll bis auf die Sumpfsohle Raum bleibet, damit, wenn nöthig zu liedern, man den Stöckel und Ansteckkiel um so viel niederlassen kann. Auch wird unten im Sumpf an den Ansteckkiel ein von eichen Holz geflochtener Korb angemachet, welcher 10 Zoll hoch, und in der Weitung wie der Ansteckkiel, oder Schlungröhre, befindlich, und zu dem Ende daran gemacht wird, daß die Röhre kein Holz hinein ziehen kann.

„Die

(*) Ein Sächsischer Cavalier, dem ich diese Beschreibung zur Durchsicht communicirt, hat sie gut geheissen, bey der Kolbenröhre aber hinzugesetzt: Sie ist 5 Fuß hoch, und der Kolben einen Fuß lang, mithin der Hub 4 Fuß. Der Kolben hat eine lederne Stolpe, die 2 Zoll breit um den Kolben herum mit kleinen Zwecken angenagelt ist.

„ Die Zugstange, welche sie die Kunststange nennen, ist 10 Lachter lang mit „ der Spindel, welche in der Mitte wegen der Länge, da eine Stangenlänge „ nicht reichet, mit Kämmen in einander geschlossen, und mit Ringen, wie bey uns „ die Kunststangen, verwahret ist, Die Spindel aber befindet sich, wie bey uns, „ doch viel stärker in Eisen, und oben der Stanghacken, welchen sie ein Krummes nennen; „ (Rößler beschreibet das Krummes in seinen Bergmännischen Redensarten also: „ Krummes ist ein stark Eisen, 1½ Viertel Ellen lang, mit Löchern, so man mit Schrauben an die Kunststangen befestigen kann. In der „ Mitten gehet ein Arm auf 4 Zoll lang vor, vorne mit einem Loche, dadurch „ man eine Feder stecken kann, daß die Zugstange oder das Kappeneisen nicht davon abfähret.) daran wird das Kappeneisen, so an der Zugstange wie unsere „ Stangeisen befestiget, gehänget; damit auch das Krummes, oder der Stanghacken, keine Noth leidet: So ist zu dessen Behuf eine Helferschiene an der „ Schachtstange befestiget, darinn der Stanghacken mit ruhen muß. In Summa, alle das Eisen, so an diesen Künsten ist, wie auch die Schachtstangen, sind viel „ stärker wie bey hiesigen Künsten, so wegen der großen Last auch solche Stärke „ höchst nöthig haben. Im übrigen hangen 18 solcher Sätze an einem Kunstrade.„ Es werden aber diese hohen Sätze, wie ich berichtet worden, wegen ihrer vielfältigen Beschwerlichkeit nach und nach abgeschaffet, und dagegen das Kunstwerk mit niedrigen Sätzen, wie solche hier am Harze bräuchlich sind, vorgerichtet.

„ Auf den andern Bergstädten, als zu Johann Georgenstadt, Schneeberg, „ Marienberg, Annaberg ꝛc. gibt es lauter Feldkünste, doch mehr mit halben als „ ganzen Schwingen, und die Räder von 4½ bis 5 Lachter hoch. An denjenigen, so mit halben Schwingen vorgerichtet, sind von geschmiedetem Eisen zween „ krumme Zapfen, in der Form, wie an einem Spinnrade, von 16 Zollen hoch. „ Die Feldstangen gehen in den Schwingen ohne Schuh, und sind nur mit einem „ eisernen Nagel in den Schwingen verwahret. Anstatt eines Kreutzes brauchen „ sie Kreutzwellen, worinn zwey Arme gemacht sind, in einem ist die Feldstange eingerichtet, in dem andern die Korbstange, die in den Schacht hinein schiebet. Die „ Sätze sind nach unsrer Art 5 Lachter hoch, doch ist der Hub nicht über 30 Zoll, „ und die Weite des obern Satzes von 8 Zoll. Es sind aber auch theils Feldkünste mit ganzen Schwingen vorgerichtet, da nur mit einem krummen Zapfen „ das Gestänge regieret wird, aber die Stangen und Schwingen auch nur mit „ starken Nageln an einander befestiget sind, und über den Schächten Kreutzwellen hangen. „

## §. 37.

Auf dem Bergwerke zu Cremnitz in Ungarn sind hohe und niedrige Sätze an einer Stange zugleich im Gebrauch. In einem von diesem Bergwerke mir vorgekommenen Bericht, ohne des Autors Namen, heißt es davon also: „ Die Kunstgezeuge stehen etliche 60 Lachter von dem Schacht (St. Annerkunst und Treibschacht,) und sind selbige mit 2 krummen Zapfen und daran gehängten Feldgestänge nebst einer Vorwelle und Lenkarmen über den Schacht gerichtet. In das „ Tiefste gehen vom Tage aus 4 Schachtstangen, jede mit 11 Sätzen behangen, „ 8 hohe und 3 niedrige, die hohen 8 Lachter, die niedrigen 3 Lachter, davon „ 3 Schachtstangen würklich gehen, und eine zur Reserve gehalten wird, wenn „ etwa an denen andern Schaden geschehe oder geliedert wird. Es werden solche „ fast alle 4 Tage geliedert, und auf die Kolben allezeit 3 Leder (jeder mit 3 neuen, „ und 2 von altem Leder genehet) gestecket. Die Kolbenröhren sind 9 Zoll, die „ Aufsatzröhren 7 Zoll, und der Ansteckkiel 3½ Zoll weit. „ Von den Künsten in Cremnitz.

## Dritte Abtheilung.

### Von dem Aufschlagewasser auf die Künste.

§. 1.

Zum Umtrieb der in der zwoten Abtheilung beschriebenen Wasserkünste, wie auch zu den im zweyten Theil zu beschreibenden Kehr- Schmeltz- und Treib- auch Puchrädern, werden Aufschlagewasser erfodert. Weil aber in diesen Harzgebürgen an den Orten, wo die Bergpuchwerke und Hütten befindlich, keine große beständige Wasserflüsse, sondern nur kleine unbeständige Bäche fürhanden sind, welche bey trockenem Wetter und Frost sehr abnehmen, und so geringe werden, daß sie die Kunst- und übrigen Räder nicht in beständigem Umgang, als der Betrieb des Bergbaues erfodert, erhalten können: So hat man, zur Ersetzung des Flußwassermangels und Sammlung des Wassers bey starkem Regen und Fluthzeiten, solche Wasserbehältnisse bauen müssen, die man Teiche nennet. In welchem Jahre damit der Anfang gemacht worden, davon ist keine Nachricht übrig. Es ist aber vermuthlich bald nach wieder aufgenommenen Braunschweigschen und Grubenhagenschen Bergwerken geschehen. In dem Quart. Trinitat. 1565. stehet in dem Zellerfeldischen Ueberschlage der Kosten auf dieses Quartal zum erstenmale unter den gemeinen Ausgaben auf dem unüberwindlichen Kayser Carol: Dem Teichwärter. Häcke schreibt bey Anno 1572. „ In vigilia Jacobi hat sich die „ Inderste von vielen Donnerwettern und Regen ergossen, und schnell in der Nacht „ angelaufen, dazu etliche Teiche auf dem Zellerfelde und Clausthal ausgebrochen, da- „ her ein grausam Wasser worden, daß es alle Brücken auf dem Wildenmann „ weggerissen. „

§. 2.

Was zum Teichbau gehöre.

Was ein Teich sey, ist bekannt, wie aber ein solcher auf dem Harze gebauet werde, wird nicht jedermann bekannt seyn, daher die Beschreibung desselben Baues, worüber ich mit dem Herrn Oberbergmeister Harzig communiciret, folget. Wenn ein Teich zu bauen ist: So wird zuerst die Lage in Obacht genommen, ob ein flaches einen Wasserzufluß habendes Thal zwischen zween nicht allzuweit von einander liegenden Bergen fürhanden, allwo, mit Aufführung eines mäßigen Dammes, ein den darauf anzuwendenden Kosten proportionirtes Wassercorpus erhalten werden kann, welches geschicht, wenn das Wasser von dem Damme hinten weit hinaus treten kann. 2) Werden die dazu nöthige Materialien in Betracht gezogen, ob solche an dem Orte, wo ein Teich soll angeleget werden, bey der Hand, oder vom nächsten Orte mit mäßigen Kosten herbeyzubringen sind. Die vornehmsten Materialien sind hier die Rasen. Diese werden von den Wiesen, wo solche in der Gegend fürhanden, oder im Walde, 22 Zoll lang und 1 Fuß breit, dabey auch so dick, wie es die Erde mit sich bringet, gestochen. Ueberhaupt wird die Dicke eines Rasen auf 4 Zoll gerechnet. Mit solchen Rasen sind auf dem Harze von den ältesten Zeiten dieses Periodi her die Teiche gebauet, weil an den Orten der Anlegung derselben keine Mauersteine fürhanden gewesen; sie sind aber in vorigen Zeiten auf eine andere Art, als jetzo, gebauet worden.

§. 3.

Wie der Grund zu suchen und auszufüllen.

Bey der alten und neuen Art des Teichdammbaues wird zum Rasenhaupt, womit die Dämmung geschehen soll, ein sicherer Grund gesuchet. Deshalben wird die grellige oder lockere Erde 8 bis 10 Fuß breit in der ganzen Länge des Dammes abgeräumet, und so tief nieder gegraben, bis man feste Klippen, oder ein solches

Gebirge

Gebirge antrift, darauf man das Rasenhaupt gründen kann. Wenn sich an manchen Orten Letten findet: So wird das Rasenhaupt darauf sicher gesetzet, und ist nicht nöthig, den Grund tiefer zu suchen. Wird an einem Orte Schiefer gefunden: So werden dabey die Schlechten, Absätze und Geschiebe, wohl beobachtet. Setzen dieselben nach der Lage des Dammes: So ist der Grund sicher. Haben aber die Schiefer nach der Queere, nach dem aufzustauchenden Wasser hinzu, ihr Geschiebe: So ist schwerlich eine ganz trockene Abdämmung bey einem solchen Fundamente zu erlangen. Es wird daher an solchen Orten tiefer gegraben, und versuchet, ob in der Tiefe ein besseres Erdreich zu erlangen sey. Der aufgegrabene Grund zum Fuß des Rasenhaupts wird alsdenn mit Rasen und Dammerde wieder ausgefüllet. Die Rasen werden mit Fleiß Schichtenweise an einander gesetzet, daß die Grasseite unten zu liegen kommt, zugeschlagen, mit Dammerde eben gemacht, (wie dieses geschiehet, kommt bey der neuen Art vor) und feste gestampfet, daß nicht die geringste Lücke dazwischen bleibet, sondern alles fein feste sich verbinden muß, damit kein Wasser durchdringen könne. Hiemit wird continuiret, bis der Grundgrabe wieder ausgefüllet ist. So weit kommt die alte und neue Art ganz überein.

## §. 4.

Wie das Rasenhaupt und der Damm nach der alten Art aufgeführet worden.

Bey der alten Art wurde, nach ausgefülltem Grunde, das Rasenhaupt über der Erde 10 bis 12 Fuß dick, unmittelbar vor dem Spiegel, oder Wasserdohnlägigt, aufgeführet, wobey die vorderste Reihe Rasen nach dem Wasser zu in die Breite nach einer geraden Linie von einem Ende des Dammes bis an das andere vorgesetzet, die übrige aber in die Länge Reihenweise 10 bis 12 Stück hinter einander geleget, dichte zusammen geschlagen, eben gemacht, und feste gestampfet wurden. Hiemit wurde flach oder dohnlägigt auf 1 bis 1½ Lachter hoch fortgefahren, bey zunehmender Höhe aber nach und nach abgebrochen, daß zuletzt nur 3 bis 4 Rasen gesetzet, mithin das Rasenhaupt nur 4 Fuß dick bliebe. Denn da das Wasser nicht nach der Breite, sondern nach der Höhe seitwärts drücket, folglich am tiefsten Ort die größeste Kraft hat: So wurde daher das Rasenhaupt unten so viel stärker, als oben vorgerichtet.

Diese Art Teichdämme konnten mit weniger Bestürzung von Schutt und Erde bestehen, und brauchten nicht so viel Dicke, als die Dämme nach jetziger Art, weil das Rasenhaupt inwendig gleich vor dem Wasser flach aufgeführet, unten sehr dicke gemacht, und der ganze Schuttdamm zum Widerstande dahinter lag. Dieses Rasenhaupt stunde also inwendig gegen das Wasser, ohne Bedeckung, frey, und war also nur hinten mit so viel Schutt und Erde verstärket, als nach Proportion der Höhe eines Dammes nöthig war. Auf solche Weise sind von Alters her allhier auf dem Harze die Teichdämme vorgerichtet worden.

## §. 5.

Wie man nach der alten Art das Striegelgerinne und Striegel angeleget.

Zum Gebrauch des Wassers aus den Teichen kommt die alte und neue Art der Vorrichtung in einigen Stücken überein, in einigen sind sie unterschieden. Hier wird die alte Art nur kürzlich gezeiget, da die folgende Beschreibung der neuen Art die Uebereinkunft und den Unterschied von beyden zeigen wird. Am tiefsten Orte des Teichs werden auf den ausgefülleten Grund, vor der Aufführung des Dammes, starke Gerinne von Tannenholz mit eben dergleichen starken Deckeln wohl verwahret, und in einander gefüget, hingelegt, und mit Rasen besetzet, hiernechst auch zum Theil mit Erde bestürzet, und der Damm, wie gemeldet, darneben und darüber aufgeführet. Das äusserste des Gerinnes gehet 6 bis 7 Fuß im Tei-

che hervor. Darinn ist ein Zapfenloch, 6 bis 7 Zoll ins Gevierte. Dieses Loch wird mit einem Zapfen zugesetzet und aufgezogen, wie es die Nothdurft erfodert.

Weil aber der Zapfen, oder, nach Bergmännischer Redensart, der Striegel, perpendicular vorgerichtet werden muß, das Rasenhaupt aber eine ziemliche Dohnlage hat, daß es bey einem 5 bis 6 Lachter hohen Damm auch wol 5 bis 6 Lachter von perpendicularen Zapfenpunct oben zurück weichet: So sind deshalben um den Zapfen 4 hohe Säulen aufgerichtet, welche über das volle Teichwasser mit dem Zapfen, oder Striegel, 10 bis 12 Fuß hoch hervor gehen, mit Riegeln, Bänden und Streben verbunden, und gegen die Oberfläche des Dammes mit Dielen und Schindeln, wie ein vierecktes Gehäuse, an 3 Seiten zugeschlagen, an der vierten Seite aber gegen den Damm ist dieses Gehäuse, das Zapfenhaus genennet, mit einer Thür versehen; in demselben kann der Zapfen mit einer Schraube, auch an etlichen Orten mit einem Hebebaum nach Nothdurft aufgezogen oder niedergelassen, und damit der Teich zugesetzet werden. An einer Seite bey der Thür wird eine in Lachter und Zoll eingetheilte Fahrt (Leiter) befestiget, um daran das Ab- und Zunehmen des Wassers im Teiche zu erkennen. Zum Uebergang von dem Damme in das Zapfenhaus, um den Zapfen nach Erfoderung zu regieren, ist ein Steg von zween gelagerten und oben beschlagenen starken Bäumen solchergestalt geleget, daß dieselbe mit dem starken Ende im Zapfenhause, und mit dem Gipfelende auf dem Damme liegen, und mit einer Lehne versehen sind.

§. 6.

Beschwerlichkeiten in Ansehung des Dammes und des Striegels.

Es erfoderten aber diese vor das Wasser gelegte und aufgeführte Rasenhäupter oftmalige Reparation, weil sie der freyen Luft und allerley Witterung bloß gestellet waren. Zur Sommerszeit, wenn bey trockenem Wetter das Wasser abgelaufen, wurden die Rasen von Mäusen durchlöchert, bey Sturmwinden durch die Schwalen verletzet, und zur Winterszeit fror das Eis an den Rasen feste, deshalben zum öftern beym An- und Ablauf des Wassers das Eiß vor dem ganzen Damm her aufgehauen, mit Sägen zerschnitten, und vom Rasenhaupt abgesondert werden muste, welches bey lang anhaltendem Frost mit viel Beschwerlichkeit, Gefahr und Kosten vielfältig wiederholet werden muste. Doch war damit nicht allezeit der Schade zu verhüten, indem das angefrorne Eiß im Niedersetzen oder Aufschwellen zuweilen die Rasen mit heraus zog, und vom Damm abrisse, daß dadurch das Rasenhaupt geschwächet wurde, und in etlichen Jahren eine Reparation erfoderte. Es wurde zwar das Rasenhaupt an theils Orten, wo die Dämme am meisten dem Winde bloß und entgegen stunden, mit Holz bedecket, und Tannhecken vorgezäunet, damit die Schwalen in Sturmwinden das Rasenhaupt nicht verletzen möchten, welches Mittel zwar in solchem Vorfall dienlich, hingegen aber auch zugleich schädlich war, weil hinter der Hecke und den Holze die Rasen mürbe, und desto mehr von Mäusen durchwühlet wurden, wie denn auch das Holz von keiner langen Dauer war.

Ausser diesem waren bey der alten Art die auf hohen Säulen stehende Zapfenhäuser in Gefahr, vom Winde, Wasser und Eise abgebrochen und umgeworfen zu werden, wie auch geschehen (Anhang I dieses Isten Theils Nro. 6.) ob solche gleich nach Möglichkeit verstrebet und verwahret gewesen. Es muste daher zur Winterszeit, wenn die Teiche mit dickem Eise beleget waren, das Eis um das Zapfenhaus herum täglich aufgehauen, auch fleißig darnach gesehen werden, daß es nöthige Losung behielte, und beym Ablauf des darunter stehenden Wassers sich das Eis ohne Schaden niedersetzen, auch beym Anlaufen der Teiche wieder heben konnte. War aber das Eis ans Zapfenhaus aus Versehen oder Versäumen

fest

fest angefroren, so litte das Zapfenhaus in beyden Fällen Schaden, welches viel Hinderniß, und mannigmal Gefahr nach sich zog. Deßgleichen stund es auch bey Sturmwinden in Gefahr, sonderlich wenn dicke Eisschollen im Teiche fürhanden, welche auf dem Wasser bisweilen mit Ungestüm gegen die Säulen und den Zapfen getrieben wurden.

## §. 7.

Diese beyden Ursachen haben Anlaß zur Veränderung und der jetzigen Art des Teichbaues gegeben, nachdem man Nachricht gehabt, daß zu Ilmenau und zu Strasberg im Stollbergschen die Teiche also zu bauen versuchet, und gut befunden worden. Die Vorrichtung geschiehet also: Es wird in der Mitte des Dammes der Grund zum Rasenhaupt oben 8 Fuß breit aufgegraben, bis man fest Gestein, Schiefer, oder andere haltbare Erde, antrift. Niederwerts lässet man die Seiten etwas zu rollen, und nimmt die Weite etwas enger, daß der Grund zum Rasen etwa noch 5 bis 6 Fuß breit bleibet, als a b. g h. Dieser Grund wird darauf mit Rasen und Dammerde Schichtenweise ausgesetzet. Ueber diesen ausgesetzten Grund wird das Rasenhaupt Schichtenweise perpendicular mit 8 Fuß Dicke in die Höhe geführet, a b. Wenn eine Schicht Rasen geleget ist: So werden solche mit der Radhaue dichte geschlagen, und mit der Schaufel eben gemacht. Darauf wird über eine jede Schicht etwas gelbe Dammerde gestreuet, um die Löcher auszufüllen, wenn etwa die Erde an den Rasen steinigt ist, und denn werden die Rasen und Dammerde gestampfet; sind die Rasen auf solche Weise einige Fuß in die Höhe geführet: So wird, nach Proportion der bestimmten Höhe, auch die völlige Dicke des Schuttdammes vorgenommen. Es wird nemlich z. E. zu einem 6 Lachter hohen Damm vor und hinter das Rasenhaupt etwa 1 bis ½ Lachter breit die beste Dammerde gestürzet, gleich gemacht und gestampfet b c. Vor diese gestampfte Dammerde wird darauf vorn und hinten Berg, oder die steinigte und schiefrige Erde, gestürzet, doch hinten stärker und dicker, wie vorne, und hinten in der Mitte stärker als an beyden Enden, dadurch der Damm vorne und hinten seine Dohnlage und Fläche bekommt. Vorne gegen den Spiegel wird der Berg, wenns seyn kann, nach einer geraden Linie gezogen, auch wol dabey gestampfet.

*Haben Anlaß zu der neuen Art gegeben.*

*Tab. X. F. 1.*

Der Schuttdamm ist so einzurichten, daß des Dammes Dohnlage oder Fläche, sowol inwendig als auswendig, auf 1 Lachter Seigerhöhe 1¼ bis 1½ Lachter lang Basin oder Sohle einbringet; und so wird der ganze Damm nach der bestimmten Höhe aufgeführet, bis etwa auf 1 Lachter, da hinten 2 bis 3 Stück Rasen abgebrochen, und nur 5 bis 6 genommen werden. Ueber die bestimmte Wasserhöhe werden noch 20 Zoll Rasen und Dammerde auf den Damm gesetzet, und beydes, wie auch der Schuttdamm, durchgehends noch 1 Fuß hoch mit Schutt bestürzet. Der ganze Damm ist derowegen also vorzurichten, daß er wenigstens oben 3 Lachter Breite behalte, also, daß ½ Lachter dick Schutt vor dem Rasen, 1 Lachter Rasen und 1¼ Lachter dick Schutt hinter dem Rasen bleibe. Ein 6 Lachter hoher fertiger Damm ist oben 4 Lachter, und auf der Sohle 22, 24 bis 26 Lachter breit, nachdem nemlich das Thal hinter dem Damm abhänget, und die Umstände des Orts die Einrichtung des Dammes erfodern.

Der inwendige Schuttdamm macht eigentlich keine Dämmung, kann auch den Druck des Wassers nicht abhalten, weil solches durch die dazwischen sich befindenden kleinen Löcher bis vor die Dammerde tritt. Er dienet aber dazu, daß Rasen und Dammerde vor Wind und Wellen, auch vor Eis und Mäusen, sicher stehen. Die hinter den Rasen gestampfte Erde und der gestürzte Schutt dienet eigentlich zum Widerstand gegen den Druck des aufgedammten Teichwassers, und

macht, daß das Rasenhaupt in seinem richtigen Stande bleibet. Daher auch der Schuttdamm so viel dicker, als bey der alten Art, angeleget werden muß. Der Anno 1733. ausgebrochene untere Schalker Teich im Schulenberge ist nicht nur auf diese beschriebene Art Anno 1734. wieder gebauet; sondern es ist auch das Rasenhaupt mit der davor liegenden Dammerde, und vor diese gestürzten Berg oder Schutt, mit einer Mostmauer von lagerhaften Steinen, die wie eine Treppe aussiehet, nach Sächsischer und Böhmischer Art, verwahret, welches an mehrern Teichen geschehen würde, wenn in derselben Gegend tüchtige Mauersteine für-handen wären.

## §. 8.

Anlegung des Striegelgerinnes und Striegels.

Zum Gebrauch des Wassers aus den Teichen wird, wie bey der alten Art, ein Gerinne an den tiefsten Ort des Teiches 5 bis 6 Fuß vor dem Damm auf die Grundsohle, und in den Damm vor dessen Aufführung bis 2 oder 3 Fuß vor das Rasenhaupt geleget, im Teiche aber mit einem viereckigten bedeckten Kasten K. an welchem auf allen Seiten zwischen dem Ausladeholz längliche Löcher zum Durchlassen des Wassers sind, oder mit einem eisernen Gitter, umgeben, damit kein Unrath mit darein fliesse. Etwa 4 Fuß am Ende dieses in den Damm tretenden Gerinnes wird das Striegel- oder Zapfengerinn neben dasselbe geleget, darein das Wasser aus dem im Teich liegenden Gerinne tritt. In dieses Zapfengerinn werden andere, so viel nöthig, bis zum Damm hinaus, eingefüget, beyderley mit starken Pfosten zugedecket, auf beyden Seiten und oben mit Rasen wol verwahret, damit nirgend Wasser zur Seite ausdringen, und dem Damme schaden könne. Alle Gerinne, und derselben Deckel, sind von starkem eichenen Holze, als welches im Wasser am dauerhaftesten ist, und die Gerinne selbst 10 Zoll ins Quadrat. Das Striegel- oder Zapfengerinne ist am Ende, wo es gegen den Teich zu liegen kommt, auf etwa 2 bis 3 Fuß im vollen runden Holze, bis 2 Fuß vom Ende, ausgehöhlet; und am Ende dieser Aushöhlung ist das circulrunde Zapfenloch 10 Zoll im Diameter. Um dieses Zapfengerinn und das Ende des im Teich liegenden Gerinnes wird ein viereckigter sogenannter Striegelschacht f a. dichte vor dem Rasenhaupt, und also in den Strich der Dammerde, von 5 Zoll dicken geschnittenen eichenen Bohlen aufgeführet, in welchem das Wasser also steigt und fällt, wie im Teiche. Die Bohlen, welche zu beyden Seiten mit dem Damm parallel gesetzet werden, sind an beyden Enden 2 bis 3 Zoll eingeschnitten und dadurch schmäler gemacht, davor die zu beyden Seiten nach der Länge des Dammes gegen über stehende Bohlen treten, und also gegen einander zusammen halten. Die mit dem Damm parallel liegende Bohlen sind 4 Fuß, 8 bis 9 Zoll, die dagegen stehende aber nur 4 Fuß, 2 bis 3 Zoll lang; und auf solche Art ist er wegen des neben einander liegenden Gerinnes einige Zoll breiter, als seine Länge ist. Dieser Striegelschacht wird auf allen Seiten mit 6 oder 7 gestampften Rasen e f. verwahret, wodurch die Bohlen auf allen 4 Seiten dicht zusammen gehalten werden.

## §. 9.

Beschreibung des Striegels.

Der Striegel, oder eigentlicher der Zapfen l m. wird aus einem Stamme Tannenholz vierkantig bis ¾ Lachter, oder 4 bis 5 Fuß, gegen das Stammende abgearbeitet, daß er 8 bis 9 Zoll stark bleibet. Die unterste 4 bis 5 Fuß lange natürliche Runde wird am äussersten Ende nach der Form eines Zapfens etwas abgespitzet, und mit Fleiß so eingerichtet, daß er das Zapfenloch im Gerinne recht genau zuschliessen könne. Ist der Damm so hoch, daß man mit einem Stammholz dessen Höhe nicht also abreichen kann, daß der Striegel über dem Damm 8 bis

bis 10 Fuß hervorgehet: So wird noch ein Stück mit Blatt und Schloß angefüget, mit Schrauben und Ringen verwahret, und über dem Striegelschacht auf dem Damm ein viereckigt Häusgen gebauet. Damit aber ein so langer Striegel, oder Zapfen, wenn er aufgezogen und niedergelassen wird, nicht zur Seite ausweichen könne, sondern in richtiger Spur bleibe, das Zapfenloch wieder accurat zuzuschliessen: So sind deswegen 2 bis 3 Leitungen n o. nach Proportion der Höhe des Dammes vorgerichtet. Die erste etwa 1 Lachter über dem Striegelgerinn, die zwote in der Mitte, und die dritte oben. Zum Aufziehen und Niederlassen des Striegels ist, oben in dem Häusgen, an demselben eine hölzerne oder eiserne Schraube, welche in eine über demselben liegende mit einem Arm zum Aufziehen und Niederlassen versehene Mutter tritt. Wo der Striegel völlig im Gerinne stehet, da hat der Grabensteiger oder Teichwärter oben sein Zeichen, als etwa einen Nagel oder Einschnitt, daran er merken kann, wie hoch nach Erfoderung der Striegel müsse gezogen oder niedergelassen werden. Die Höhe des Striegelschachts ist nach Lachtern eingetheilet. An einer Wand desselben gehet eine Fahrt nieder, vermittelst deren die Wasserhöhe im Teiche kann erkannt werden.

## §. 10.

Der erste Teich von dieser Art ist am Harze Anno 1714. zum Lauterberge gebauet, und in den folgenden Jahren sind viele alte Teichdämme auf diese Art verbessert worden. Denn wenn sie eine Reparation und ein neu Rasenhaupt erfoderten: So hat man zwar das neue Rasenhaupt wiederum nach voriger Fläche aufgeführet, aber auch zugleich mit schieferiger oder steinigter Erde, wie man solche bey der Hand gehabt, 1 bis 1½ Lachter dick bedecken lassen. Wo neue Striegelgerinne nöthig waren, daselbst hat man, anstatt der wandelbar gewordenen Tannengerinne, eichene angeschaffet, die alten Zapfenhäuser mit den hohen Säulen im Teiche abgebrochen, und dagegen den Zapfen in dem Damm, vermittelst des obbeschriebenen Schachts, vorgerichtet, und den Schacht von Grund auf um und um 6 Fuß dick mit Rasen besetzet, daß solchergestalt auch die alten Teiche in sichern und dauerhaften Stand nach und nach gesetzet werden. *Auf diese Art sind viele alte Teichdämme verbessert worden.*

## §. 11.

Bey allen Teichen von alter und neuer Art, deren Bau große Aufsicht erfodert, werden, nach Beschaffenheit des Zuflusses, räumliche Ausfluthen gemacht, damit in Fluthzeiten, wenn die Teiche voll sind, das übrige Wasser dadurch seinen Abfluß haben könne, und das Wasser nicht über die Dämme gehe, dieselben mit fortreisse, und alles, was darunter belegen, in große Gefahr und Schaden setze. Die Ausfluthen werden an einem Ende des Dammes, wo sichs am besten schicket, angeleget. Wo wenig Zufluß ist, allda werden solche Ausfluthen 1 Lachter weit, und wo mittelmäßige Zugänge 10 Fuß in zwey Feldern, jedes von 5 Fuß weit, und vom Damm an ½ Lachter tief, eingeräumet, bey etlichen Teichen aber, wo starke Wasser zusammen kommen, ist die Ausfluth 4 bis 5 Lachter weit, und ½ Lachter tief eingegraben. In vorigen Zeiten waren dieselben durchgehends an beyden Seiten, wie auch das Fluthbette, mit Holz verwahret. Weil aber das Holzwerk nicht lange dauret, und bey etlichen, welche lang, breit und tief waren, zur Reparation mannigmal 24 bis 30 Stammholz erfodert wurden: So hat man solche nach und nach in Mauerwerk gesetzet. Vorne beym Einflusse sind zwo Ecksäulen, und wenn die Ausfluth mittelmäßig oder groß ist, eine, zwo oder drey Mittelsäulen von eichenem Holze in eine dergleichen Schwelle vor dem Damme eingesetzet, eingegraben und befestiget, welche mit einem Holben zusammen gefasset sind. Die in mittelmäßigen und weiten Ausfluthen zwischen eingesetzte Säulen dienen dazu, daß bey *Von der Ausfluth an den Teichen.*

mäßigem Zufluß des Wassers etliche Bohlen über einander können vorgesetzet, und das Wasser damit aufgehalten werden kann, damit der Teich nicht zu weit ablaufe; zu welchem Ende die Säulen zum Vortreten der Bohlen eingeschnitten sind. Wenn aber der Zufluß bey Regenwetter zu stark wird: So werden solche Bohlen bis auf die Schwelle weggenommen, und wird dem Wasser damit Raum gemacht, daß es völlig durch die Ausfluht kommen kann, worauf die Grabensteiger und Teichwärter Acht zu geben haben, wie denn bey dem großen Prinzenteiche zuweilen etliche 30 Räder Wasser durch die Ausfluth gegangen sind.

Etliche Teiche sind auch wol am andern Ende noch mit einer Nothausfluth versehen, das ist mit einer solchen, die, wenn bey lang anhaltendem Regen, oder wenn zu Herbst- Winter- und Frühlingszeiten der Schnee durch anhaltenden Regen in geschwinden starken Fluß kommt, die ordentliche Ausfluth die sämtliche zufliessende Wasser ohne zu besorgende Gefahr des Dammbruchs nicht geschwinde gnug abführen kann, durch Ausnehmung der Vorsetzhölzer aufgezogen wird, und die allzuvielen Wasser mit abführen muß. An einigen Orten erfodert der Umstand, daß, anstatt der Ausfluth an einem Ende des Dammes, eine Umfluth durch den Berg muß gebrochen werden, wie hier bey dem kleinen Ockerteiche, die auch mit einer Vorwand verwahret, und mit Vorsetzhölzern zum ausnehmen und einsetzen versehen ist, an welchem Teiche ausser solcher am gegen überstehenden Ende noch eine Nothausfluth ist.

§. 12.

Wöchentlich wird in einer gedruckten Tabelle angezeigt, wie viel Wasser an- oder abgelaufen

Die Grabensteiger und Teichwärter wissen aus der Erfahrung, wie viel Zoll hoch Wasser durch den Striegel auf ein oder mehr Kunst- und Kehrräder, oder auf einige Puch- und Hüttenräder, fließen, und wie hoch der Striegel dazu aufgezogen seyn müsse. Wenn nun ein vollgewesener Teich einmal ordentlich herunter gelassen worden: So ist dadurch bekannt worden, wie viel Wochen ein Teich, und folglich alle zu einem Zuge, oder zu Puch- und Hüttenwerken, gehörige zusammen Wasser geben können. Es wird daher wöchentlich auf einer gedruckten Tabelle Bericht eingegeben, wie viel Wasser an Lachtern sich die vorige Woche darinn befunden, wie viel an Lachtern dieselbe angelaufen oder abgelaufen, und daraus die Rechnung gezogen, auf wie viele Wochen Wasser in den Teichen zu aller Nothdurft im Vorrath sey.

§. 13.

Beschreibung der Sächsischen und Böhmischen Teiche. Tab. X. F. 2.

Aus Christian Zacharias Kochs Bericht von seiner Anno 1708. nach Sachsen und Böhmen gethanen Reise füge ich den Teichbau in Böhmen und Sachsen mit einem Profil hinzu: „Alldieweil auch in Sachsen und Böhmen gefunden, daß deren Teiche, sonderlich diejenigen, die da groß sind, daß der Wind Schwalen auf den Spiegel treiben kann, inwendig vor dem Rasenhaupt „desfalls eine Mauer davor herauf ziehen: So habe mich deren Teichbaues genau erkundiget, und finden sich deren sonderlich in Böhmen, allda die Thäler „keinen starken Abhang haben; wie denn zu Tepel sich einer befindet, der Poderteich genannt, davon das Wasser, nachdem es auf den vorliegenden Mühlen „gebrauchet, nach dem Carlsbade, so vier starke Meilweges davon, hinläuft. Und „da sich ein Unglück, wegen Ausreissung des Dammes, oder Fluthbettes, begeben „sollte, die Tepeler verbunden sind, ihnen, den Carlsbädern, durch einen Courier „zu Pferde beyzeiten es wissend zu machen.

„Inzwischen ist der Spiegel von solcher Größe, daß man ihn nicht übersehen kann, und in 3 Thäler sich ausdehnet. Der gestoßene und vorliegende „Damm ist 180 Lachter lang, doch aber nicht in gerader Linie, sondern in der

„Mitte

„ Mitte etwas krumm gemacht, und unten auf dem Grunde, nach des allda soge„ nannten Teichscheiders, welches ein Grabensteiger, Aussage, 48 Lachter Dicke „ sich befindet. Ferner war der Damm vom Grundstriegel an 8 Lachter hoch, „ und oben 3 bis 4 Lachter breit. Dieser Damm war inwendig dichte vor dem „ Rasenhaupt mit einer Mauer verwahret, welches sie ein Thorlas, und in Sach„ sen ein Thorns nennen. Solcher Thorlas, wie mir berichtet wurde, hätte schon „ 100 Jahr gestanden, wäre auch nichts sonderliches daran repariret worden; und „ daß mich des Teichscheiders Aussage desto mehr Glauben machte, war, daß der„ selbe schon etliche 70 Jahr alt, und bey seinem Vater zu solcher Arbeit mit zu„ gezogen worden, dergleichen zu Gramlingen der Rengstrich sich ebenfalls „ von solcher Größe befand, daß man den Spiegel nicht absehen konnte. Der „ Damm war 145 Lachter lang, und unten zur Grund 36 Lachter stark, oben „ aber 3 Lachter breit, und 6 Lachter hoch, welcher ebenfalls vorne mit einem „ Thorlas von Steinen, wie auch zur Ausfluth, so 1 Lachter tiefer lag als die „ Dammshöhe, das Bette gar von Sandsteinen, und an den Seiten mit ordinai„ ren Steinen jetzo ausgesetzet wurde.

„ Desgleichen in Sachsen große und kleine Teiche mit solchem Mauerwerke „ gemacht sind, und bey Freyberg zu großen Hartmannsdorf sich ebenfalls ein „ Teich befindet, da der Damm auch, wie schon gedacht, 150 Lachter lang, und „ 5½ Lachter hoch ist, welche ebenfalls, wie auch alle andere Teiche, mit gemauer„ ten Thorns versehen sind, und wegen der Höhe des Damms in solchem Teiche „ zween Striegel liegen, als ein Grundstriegel, und einer durch welchen die Helfte „ des Spiegels vom Teiche abgelassen werden kann, daß also die Säulen zum „ Grundzapfen nicht nöthig sind, dieselbe so hoch, als der ganze Damm ist, zu ma„ chen; und damit man zu dem Grundzapfenstriegel, weil er nicht so hoch ist, „ als der Damm herauf reichet, doch kommen kann, wird eine ordentliche Treppe „ in dem Thorlas, oder Thorns, gemacht, mithin sie in Sachsen gar solchen Grund„ striegel, anstatt der Säulen, rund herum bemauren, und das Mauerwerk mit in „ den Thorns einschliessen, desfalls den Grundstriegel dichte an den Damm setzen, „ ebenermaßen die Graben solchergestalt ausmauren.

„ Alldieweil auch zu Tepel einen alten erfahrnen Teichbauer gesprochen: So „ habe mich der Methode, wie sie einen Teich bauen, erkundiget; und zwar hal„ ten sie zum Fundament, daß, nach dem das Thal stark abhängend ist, der Damm „ stärker, weil dadurch das meiste Wasser auf dem Damm lieget, seyn muß; hin„ gegen, wenn das Thal in mehrerer Ebene befindlich, man an der Stärke abbre„ chen könne; auch viel an den Rasen und der Thonerde gelegen wäre, wenn sol„ che gut, man ebenfalls nicht nöthig hätte, den Damm so stark zu machen, und „ könnte man alsdenn wol unten auf der Sohle mit 20 bis 24 Lachtern stark „ mit einem Damm, der 6 Lachter hoch werden sollte, zukommen, und oben über „ 2½ Lachter keine mehrere Stärke nöthig hätte. Bey denjenigen Teichen aber, da der „ Damm 8 bis 10 Lachter hoch seyn sollte, derselbe auch 36 bis 40 Lachter „ stark seyn müste; und bestünde also solches nicht in einer gewissen Fläche oder „ Böschung, das der Damm zu haben nöthig, sondern die Fläche, die der Damm „ inwendig herauf bekäme, auswendig in eben derselben Fläche herauf genommen „ werden müste, damit es in gleicher Strebe bliebe, und dadurch der Damm an „ keiner Seite mehr, als an der andern Seite, weichen könnte.

„ Indessen, wenn ein Teich gestossen werden sollte, die Grundgrabung, wel„ che sie einen Schloßgraben nennen, wie bey uns, auch 2½ Lachter breit genom„ men wird, aber anstatt, daß wir ihn mit lauter Rasen voll setzen, sie hingegen „ nur nach dem Wasser zu zwey neben einander, und an der Seite hinauswerts

„ nur eine Rase, und in der Mitte mit lauter Dammerde voll stampen. Ferner, da es ein grosser Teich werden soll, im Mittel des Dammes die Grundgrabung oder Schloßgrabe zu liegen kommt. Bey kleinen Teichen aber, wie bey uns, vorn im Teich das Rasenhaupt auf die Grundgrabung gesetzet wird, bey grössern Teichen aber der Damm, wie gedacht, mitten darauf zu stehen kommt, wie ne-

Tab. X. F. 2.

benstehende Figur zeiget, und bey solchem Niederfüllen des Schloßgrabens die beste Erde nach dem Teich zu, hingegen die schlimmste Erde hinauswerts, geworfen wird, welche Erde zu beyden Seiten, wenn die Grundgrabung wieder mit Rasen und Dammerde so hoch, als die Teichsohle, gefüllet, die übrige gedachte Erde, bis wo das Rasenhaupt sich anfangen soll, von einander gezogen und immer gestampet werden muß. Das Rasenhaupt vorn im Teich betreffend, deren Fuß und Grund, wo solches aufzustehen kommen soll, wird nicht so tief gesuchet, als die Schloßgrabenssohle, imgleichen zu den steinern Thorns, oder Thorlas, auch nicht die Schloßgrabenstiefe zum Fuße nehmen, sondern es wird nur zwo Ellen tiefer, als die Teichsohle, gegraben, und der Absatz dichte davor stehen gelassen. Im übrigen, wenn die Teichsohle von leimigter, oder thonigter Erde befindlich, überall keiner Grundgrabuhg gedacht wird, sondern das Rasenhaupt sogleich darauf setzen, und nicht, wie wir es hier machen, durch solche thonigte Erde durchfüllen.

„ Anbelangend das Rasensetzen des Rasenhaupts, werden nur nach dem Teiche zu zwey gesetzet, welche aber thonigt seyn müssen, und ausserhalb des Dammes wird auch ein Rase gesetzt, behuf derer auch zum Grund eine Elle tief niedergegraben werden muß, mit welcher in eben der Fläche, wie inwendig im Teichdamme, mit dem Rasenhaupt zu verfahren, und in die Höhe gesetzet werden, welches man einen Wehrdamm nennet, so gleich in einander beraset und feste wird. Mithin ist noch zu observiren, daß, wenn ein Thorlas, oder Thorns, vor dem Teichdamm gesetzt werden soll, mit den vordersten Rasen, welche vorn gleich oder gerade gestochen seyn sollen, nach dem Teiche zu man allemal, wie eine Schicht über einander gesetzt wird, 4 Zoll damit zurücke weichen muß, und zu dero Behuf geschiehet, damit die Steine, welche eben so hangend nach den Rasen geleget werden müssen, sich um desto mehr daran halten können. Der Thorlas, oder Thorns, dessen Dicke auf der Sohle 1 bis 1½ Ellen stark, und unten die breitesten und dickesten Steine dazu genommen werden müssen, auch mit Must und kleinen Grant wol verwahret liegen. Oben aber bedarf dieser Thorlas, oder Thorns, nur ½ Elle, oder etwas weniger dicke zu seyn, worauf dann eine Rase gesetzet, und damit zugedecket wird, mithin dieser Thorlas, oder Thorns, keines Loseisens im Winter bedarf. Anlangend die Steine: So müssen solche gut und nicht salpetrisch seyn, damit das Wasser und die Luft solche nicht mürbe mache.

„ Uebrigens, was anbelanget den Striegel und Fluthbette, sind solche, wie vorgedacht, zugerichtet, an etlichen Orten aber hat man andere Inventionen, doch nur vom Holze, zum Fluthbette, welche aber zu Fischteichen nur zu gebrauchen sind. Das Striegelgerinne und andere folgende sind auch, wie auf unsere Art, vorgerichtet. Aber anstatt unserer Deckel, die in der Länge darauf eingefalzet und hergeleget werden, schneiden sie von dreyspännigem Holze Klötzer in die Queere darauf, so breit, als das Gerinne sich befindet, welche Klötzer auch mit Must verwahret und verstopfet werden; und so was schadhaftes an den Gerinnen vorfällt, anstatt daß wir Stollweise die Gerinne blößen, sie von oben absinken, und den Damm so weit und lang, als der Schade setzet, durchschrämen, und hernach von oben nieder mit Rasen und guter Thonerde wieder zusetzen und voll stampen.„ Es zeigt aber die accurat copiirte Figur nicht deut-

lich

lich genug die Beschreibung des Dammes, und die dabey geschriebene Maaßen kommen mit dem dabey gesetzten Maaßstabe nicht in allen überein.

§. 14

Hierauf folget nun ein Verzeichniß sowol der Flußwasser, als der Teiche, welche den Oberharzischen Berg-Puch- und Hüttenwerken beforderlich sind, und zwar erstlich der Clausthaler. Clausthal hat ein in trockenen Zeiten kleines Flußwasser, die Innerste, welche über dem Ziegenberg, oder am Bärenbruch und nassen Wiese, entspringet, und durch den Schwarzenbach, Hasenbach und Flambach vermehret wird. In derselben liegen 4 Teiche, als der obere Nassenwieser-der untere Nassenwieser-der Bährenbrücher-und Ziegenberger Teich, ingleichen der große Sumpf zum Buntenbock. Der erste Teich gehet nach dem Burgstetter-die übrigen nach dem Rosenhöfer Zuge, von da auf die 7 an der Innerste gelegenen Puchwerke, und von da auf die Clausthaler Hütte. Was unter den Teichen aus der Innerste bleibt, wird in den großen Prinzenteich gesammlet, und gehet auf die Puchwerke an der Innerste. Der Mangel des Flußwassers wird durch die Teiche ersetzt, deren jetzo 32 sind, als zum Rosenhöfer Zuge 11.

Vom Clausthaler Flußwasser, Namen und Zahl der Teiche.

| Namen der Teiche. | Wasserhöhe an Lachtern. | Namen der Teiche. | Wasserhöhe an Lachtern. |
|---|---|---|---|
| Untere Wasserwieser Teich | 4 | Alte Wasserläufer - | 3 |
| Bärenbrucher Teich - ist Anno 1644. gebauet | 4½ | Schwarzenbacher - | 4½ |
| | | Hasenbacher - | 5½ |
| Ziegenberger - | 5½ | Obere Flambacher - | 4 |
| Großer Sumpf zum bunten Bock - | | Untere Flambacher - | 3 |
| | 2 | Neue Flambacher Teich | 4 |
| Birhener - - | 5½ | | |

Den Schwarzenbacher Teich hat Zacharias Koch, Zehntner zum Zellerfelde, als er von Anno 1611. bis 1614. da er gestorben, das Zehnteramt zum Clausthale mit verwaltet, bauen lassen, wie Mag. Albertus Cuppius, von Anno 1604. bis Anno 1634. gewesener Prediger zum Zellerfelde, in seiner geschriebenen, und in der Calvörschen Bibliothek in der Zellerfelder Kirche befindlichen Zellerfelder Chronik, berichtet.

## Zum Burgstetter Zuge sind 14 Teiche.

| Namen der Teiche. | Wasserhöhe an Lachtern. | Namen der Teiche. | Wasserhöhe an Lachtern. |
|---|---|---|---|
| Hirschler Teich - | 4 | Ober Jägersblecker Teich | 6½ |
| Alter Pfauen - | 4 | Obere Haus Herzberger | 3½ |
| Großer Pfauen - | 5 | Untere Haus Herzberger | 4½ |
| Unter Pfauen - | 4 | Neuer Eschenbacher - | 1½ |
| Obere Nassenwieser - | 1½ | Alter Eschenbacher - | 3½ |
| Johann Friederich Wasserlauf | 2½ | Teich in der Lang - | 4 |
| Neuer Huthaler Teich - | 5 | Kleine Prinzen Teich - | 4½ |

Zu den Puchwerken sind 7. Teiche.

| Namen der Teiche. | Wasserhöhe an Lachtern. | Namen der Teiche. | Wasserhöhe an Lachtern. |
|---|---|---|---|
| Untere neue Flambacher Teich | 5½ | Kleiner Clausthaler Teich | 4 |
| Große Prinzen - | 5½ | Fortuner - - | 5½ |
| Neue Hahne Balzer - | 5 | Polsterthaler - | 4½ |
| Mühlen Teich - | 4 | | |

Der Teich im Polsterthale ist Anno 1728. Behuf der drey kurz vorher daselbst angebaueten Puchwerke, angeleget, und wurde, weil er klein war, der Sumpf genannt. Er ist im Sommer Anno 1742. zwey Lachter aufgetragen, und viel größer worden, weshalben auch ein neuer Fuß- und Fahrweg, von der Altenau nach dem Clausthal, am Berge her gemacht werden müssen. Er kam, ausser den dasigen drey Puchwerken, erstlich den beyden vor wenig Jahren eingestellten Gruben, dem Neuen St. Andreas und der Löwenburg, zustatten, nun aber dem Puchwerk, welches man in das Thal, wo diese Gruben gelegen, hingebauet, von welchem das Wasser auf die Altenauer Hütte geführet wird. Anno 1748. ist dieser Teich 2 Fuß aufgetragen worden.

Des alten Eschenbacher Teichs wird in dem Zellerfelder Verleihbuche in einer Muthung vom 6 Nov. 1602. gedacht, da es heißt: „ Johannes Gemünder, Lehnträger, ist verliehen meines gnädigen Fürsten und Herrn Freyes seinen „ Gewerken auf dem heiligen Kreutze am Zellbach zu gute, als nemlich der Ueberfall, so aus dem Hausherzberger Radstuben läuft, zusamt dem Ueberfall des kleinen Eschenbacher Teichs, welcher hiebevorn wegen dieser Zechen erstlich erbauet „ und zugerichtet worden &c. „

§. 15.

Von dem Zellerfelder Flußwasser und den Teichen.

Zellerfeld hat auch an sich keine Flußwasser, es bekömmt aber Aufschlagewasser auf den Stuffenthaler Zug von dem Clausthaler Burgstetter Zuge aus dessen Teichen, als den Zellbach, indem die Künste und Kehrräder auf diesem Zuge, vermöge eines, wegen der drey Stollen, des Frankenscharner, Neunzehn Lachter und dreyzehn Lachter Stollen, aufgerichteten Recesses, am Tage müssen gehänget werden, da denn die Zellerfelder die davon abfallende Wasser auf dem genannten Zuge in die Gruben führen, und vermittelst der drey obgenannten über einander getriebenen Stollen auf unterschiedliche Künste und Kehrräder brauchen. Behuf der übrigen Zellerfelder und dazu gehörigen Zügen sind auch Teiche angelegt, und sind solche an der Zahl 31.

Zum Haupt- oder Stuffenthaler Zuge sind 8 Teiche.

| Namen der Teiche. | Wasserhöhe an Lachtern. | Namen der Teiche. | Wasserhöhe an Lachtern. |
|---|---|---|---|
| Kiefholzer Teich - | 4½ | Mittlere Zechen Teich - | 3½ |
| Mittlere Kellershalser - | 7 | Wasserlaufer - | 1½ |
| Schröterbacher - | 4 | Carier - - | 4 |
| Obere Zechen - | 3½ | Eulenspiegeler - | 3 |

Zur Bockswiese sind 11 Teiche.

| Namen der Teiche. | Wasserhöhe an Lachtern. | Namen der Teiche. | Wasserhöhe an Lachtern. |
|---|---|---|---|
| Obere Kellershalser Teich | 6 | Kranicher Teich - | 4½ |
| Auerhahnteich | 4½ | Kuttelbacher - | 4½ |
| Neuer Krumbacher - | 5½ | Alte Flöße ] Zubuße | 1½ |
| Obere Krumbacher - | 5 | Obere Flöße ] Zubuße | 1½ |
| Mittlere Krumbacher - | 4½ | Thonteich - - | 1 |
| Stadtweger - | 5½ | | |

Zum Spiegelthale sind 4 Teiche.

| Namen der Teiche. | Wasserhöhe an Lachtern. | Namen der Teiche. | Wasserhöhe an Lachtern. |
|---|---|---|---|
| Untere Kellershalser Teich | 4½ | Obere Spiegelthaler Teich | 4 |
| Untere Krumbacher . | 5 | Untere Spiegelthaler - | 6½ |

Zum Schulenberge sind 4 Teiche.

| Namen der Teiche. | Wasserhöhe an Lachtern. | Namen der Teiche. | Wasserhöhe an Lachtern. |
|---|---|---|---|
| Zankwieser Teich - | 5 | Mittlere Schalker Teich - | 6 |
| Obere Schalker - | 5 | Untere Schalker - | 5½ |

Zu den Zellerfelder Puchwerken sind 4 Teiche.

| Namen der Teiche. | Wasserhöhe an Lachtern. | Namen der Teiche. | Wasserhöhe an Lachtern. |
|---|---|---|---|
| Obere Meinersberger Teich | 4½ | Untere Meinersberger Teich | 4 |
| Mittlere Meinersberger - | 3½ | Obere Hüttenteich - | 2½ |

Der untere Schalker Teich brach am zweyten Weihnachtstage Anno 1733. bey anhaltendem starken Regen aus, und that großen Schaden.

§. 16.

Von dem Wildenmänner Flußwasser.

Wildenmann hat ein beständig Flußwasser, die Inderste, welche durch die Clausthalschen Thurmrosenhöfer Teichwasser vermehret wird, ihren Fluß von der Clausthaler Hütte nach den Wildenmann nimmt, und daselbst den Gruben an auch in der Bergstadt und der Hütte zu statten kommt. Sind bey trockenen und harten Frostzeiten die Teichwasser abgelaufen: So bedeutet dieser Fluß nicht viel, und können die Wildenmänner Gruben und Hütte damit nicht versorget werden.

§. 17.

Von dem Lautenthaler Flußwasser und Teichen.

Lautenthal hat an der Inderste auch ein beständiges Flußwasser, welche die daselbstige Hütte mit Aufschlagewassern versiehet, und bekommt dazu der Clausthaler, Zellerfelder und Wildenmänner Aufschlage- und Stollenwasser. Diese werden unter dem Wildenmann und unter des dreyzehen Lachter-Stollens Mundloch bey der Mühle in einen Graben gefasset, und durch das Hütschenthal nach den Lauten-

thal hingeführet, woselbst sie in das Lautenthaler Glück, zum Betrieb der inwendigen Künste und Kehrräder, geleitet werden, und aus dem Sachsen-Stollen wieder ab in die Inderste fliessen. Dieser Graben ist Anno 1681. vom Wildenmann her fast ganz neu wieder gefasset, da er bey stillliegendem Bergwerke im Lautenthal öde worden. In dem Thale, das Lautenthal genannt, liegen einige, theils in ältern, theils in jüngern Zeiten, Behuf des Bergwerks, angelegte Teiche. Folgendes ist mir von daher auf meine Anfrage zugesandt worden. „ Zum Lautenthaler „ Bergwerke sind 3 Teiche, der erste ist nur ein Sumpf am Hahnenkleer Wege. „ Hierauf folget der zweyte, so auch am Hahnenkleer Wege lieget, welcher der „ Treiberteich genennet wird. Der dritte lieget im Murthal, und wird das Was„ ser aus dem einen in den andern geleitet. „

§. 18.

Von dem Flußwasser und Teichen im Grunde.

Von diesen kann ich am wenigsten beybringen, weil mir auf meine mehrmalige an verschiedene dortige Bediente gethane Fragen nicht geantwortet worden. So viel ist mir bekannt, daß daselbst die Langenthalswasser sind, und ein Teich, der, Behuf des daselbst wieder aufgenommenen Bergwerks, höher aufgetragen ist.

§. 19.

Von Altenauer Flußwassern und Teichen.

Die Bergstadt Altenau hat 5 Flußwasser. Die große Ocker, die kleine Ocker, das Schneidwasser, welches die Grenze des einseitigen Hannoverschen und der Communion ist; den kleinen Gerlachsbach, und den großen Gerlachsbach, welche alle am Bruchberge entspringen, oder aus dessen vom Regen in sich gefaßten Wassern an verschiedenen Abhängen und Thälern entstehen. Es sind aber die beyden Gerlachsbäche in den großen, auf dem Bruchberge durch den Sperbers Hey vermittelst eines starken und hohen Dammes Anno 1732. gemachten Graben geführet, daß solche dieser Bergstadt kein Wasser mehr zuführen, ausser was darinn unter solchem Graben zusammen fließet. Alle diese kommen zuletzt in die große Ocker zusammen, und fließen auf die hiesige Hütte, vermittelst eines Gewehrs, zu, sind aber bey lang anhaltenden trockenen Zeiten nicht vermögend, die sämtlichen Hüttenräder und das Stufpuchwerksrad umzutreiben, da sie, wie sie bey starkem Regen geschwind und sehr stark anlaufen, auch bald wieder ablaufen. Von diesen 5 Flüßen kan nur die große Ocker auf die beyden Gruben, die Rose und Schatzkammer, geleitet werden.

Da aber dieser Fluß bey lang ausbleibenden Regen oder starken Frösten sehr klein wird: So ist Anno 1703. vorgeschlagen worden, Behuf dieser Gruben den großen Ockerfluß in einen Teich zu fassen. Weil aber bey großen Fluthzeiten (deren Zeit meines Hierseyns drey gewesen, als den 18 Dec. 1729. den 20 Dec. 1740. und den 30 und 31 Jul. 1752.) dieser Fluß geschwinde und sehr stark von den auf beyden Seiten liegenden steilen Bergen anlauft, und die Gewalt des Wassers oft Bäume mit sich hinweg führet, und wegen Bruch des Dammes große Gefahr für die darunter liegende Bergstadt besorget worden: So ist dieser Vorschlag, ob er gleich nachhero wieder, und noch Anno 1744. in Bewegung gekommen, bishero ausgesetzt geblieben. Um doch aber die Schatzkammer mit mehrerm Wasser zu versorgen, wenn im großen Ockerfluß zu wenig ist: So ist Anno 1715. die kleine Ocker in einen Teich, der 9 Lachter hoch Wasser hält, der kleine Ockerteich genannt, gefasset worden, daraus das Wasser, vermittelst eines Grabens, dahin geleitet wird.

Das Schneidwasser wird auf die Grube, das Altenauer Glück, geführet, von da es nach der Silberlilie im Graben geleitet wird, welcher Grube überdem das Wasser, welches im LiliENthal herunter kommt, zugeführet wird. Dieses Wasser

kann

kann höher gefasset, und erst nach dem Altenauer Glück, aber von da auf die Silberlilie hingeleitet werden. Von dieser Grube an, wo das Wasser vom Kunstrade fället, ist Anno 1740 ein Graben durch das Holz am Berge herum über den Mühlenberg in den kleinen Ockerteich gebauet worden, in welchen, Behuf der Schatzkammer, das sämtliche Wasser geführet wird. Dieser Graben ist 397 Ruthen lang, und hat bey 500 Fl. gekostet.

Der Altenauer Hütte zum besten ist noch über derselben im Rothenbach unter der kalten Küche Anno 1682. ein Teich angeleget worden, dessen Damm Anno 1737. von Grund auf neu nach der neuen Art aufgeführet und erhöhet ist, 5½ Lachter hoch Wasser in sich hält, und seinen ordentlichen Zufluß von dem Sperberbrunnen hat. So ist auch das sogenannte schwarze Wasser, welches durch das Polsterthal fliesset, und wozu jetzo das Wasser von den drey daselbst liegenden Puchwerken kommt, ohnweit der Hütte etwa vor der Mitte des vorigen Jahrhunderts in einen Graben, den man nachgehends zum Nutzen höher liegender und also mehrerer Räder, höher geleget, gefasset und dahin geführet worden.

## §. 20.

Die Bergstadt St. Andreasberg und das daselbstige Bergwerk ist sonst des Wassers am bedürftigsten gewesen. Man hat aber den ganzen Oberfluß, der am Fuße des Rehberges herfliesset, durch sehr große Kosten, vermittelst eines Grabens, dahin geleitet. Anno 1686. ist derselbe abgewogen, der Anfang aber erst Anno 1692. damit gemacht, und zu dem Ende der von alten Zeiten her gewesene Wasserlauf durch das Röhrholz vor der Bergstadt Anno 1694. wieder aufgemacht und renovirt, der Graben selbst aber im Sept. Anno 1703. fertig worden. Wenn aber auch dieser Fluß bey trockenen Zeiten sehr klein wird: So ist er Anno 1714. in einen Teich gefasset, in welchen ein solcher Vorrath vom Wasser aufbehalten werden kann, daß es dieser Bergstadt zu ihren Berg- Puch- und Hüttenwerk niemals am Wasser fehlet. *Von St. Andreasberger Flußwasser und Teichen, besonders dem Oderteich.*

Dieser Teich ist wegen des Dammes vor allen andern merkwürdig und verdienet eine besondere Beschreibung, die mir der Herr Oberbergmeister Harzig ertheilet hat. Das auf der 11 Tab. befindliche Profil desselben ist schon vor 12 Jahren von dem Andreasberger Markscheider, nach dem ihm von dem dasigen Grabensteiger erstatteten Bericht, gezeichnet, so wie mir auch die Hauptstücke zur Beschreibung desselben Baues von daher zugesandt sind. Es kommt aber dieser Riß mit der folgenden umständlichern im Jan. 1748. erst erhaltenen Beschreibung nicht in allen, und insonderheit in Aufführung des Sanddammes, völlig überein. „Weil des Ortes (auf dem Bruchberge beym Oderfluß) keine Rasen und „Dammerde, hingegen viele große Steine und ein brauner Sand, fürhanden, mit „welchen beyden man am Rehberger Graben einen Versuch gethan und befun„den, daß der Sand, wenn er feste gestampfet, dadurch so compact würde, daß „er das Wasser hielte, und die davor gemauerte Steine dem Sande zur Bede„ckung dieneten: So wurde resolviret, des Orts einen Teichbau auf die noch „nie versuchte Art vorzunehmen. Nachdem der Grund bis auf die festen Klip„pen 3 Lachter breit gegraben, hat man diese Breite mit vorgemeldtem braunen „Heidsande ausgefüllet. Derselbe wurde jedesmal 5 bis 6 Zoll hoch Schichtenweise „aufgestürzet, hernach fest gestampfet, und also continuiret, bis man der Erdsohle „gleich war. *Tab. XI.*

„Hiernächst, da man über der Erde den Damm aufbauete, wurde mit 3 Lach„ter dick fest auf einander gestampftem Sande perpendicular fortgefahren; vor„ne und hinten aber, eines Theils zum Schutz und Bedeckung des Sandes, an„dern

„ dern Theils zum Widerstande gegen den Druck des Wassers, mit den daselbst „ herum befindlichen Steinen (deren einige, wie mir von verschiedenen, die bey „ dem Bau gewesen, gesaget, 5 bis 600 Centner schwer) mit Most solchergestalt „ vorgemauret, daß die vordere Mauer im Fundament 9 Lachter, die hintere „ Mauer aber 10 Lachter dick angeleget wurde, folglich der ganze Damm 22 Lach- „ ter im Fundament, vom Striegelgerinn an gerechnet, unter demselben aber, we- „ gen des abhangenden Thals, noch 2 Lachter mehr, und also 24 Lachter stark ist. „ Beyde Mauren wurden bey zunehmender Höhe nach mäßiger Fläche an den äus- „ sersten Seiten immer weiter eingezogen, also daß, nach aufgeführter völligen von „ der Sohle an 11. vom Striegelgerinn 9 Lachter Dammhöhe, die vordere Mauer „ gegen das Wasser 2 Lachter, der Sand 3 Lachter, und die Hintermauer 3 Lach- „ ter, mithin der ganze Damm 8 Lachter oben dick geblieben ist.

„ Zum Zapfen wurde dichte vor dem Sande, welcher eigentlich die Dämmung „ machet, ein viereckigter Schacht von großen Steinen 5 Fuß lang und weit vor- „ gerichtet. Die großen Steine begriffen allezeit die ganze Länge oder Weite, „ wurden auch mit Schlägel und Eisen solchergestalt zusammen gearbeitet, daß sie „ auf einander passeten und in den Ecken zusammen schlossen. Vom Wasser aus „ dem Teiche bis an jetzt beschriebenen Schacht ist eine offene Rüsche oder Canal, „ ½ Lachter hoch und ½ Lachter weit, von eben dergleichen großen Steinen gemacht, „ wodurch das Wasser die Connexion hat, daß es im Striegelschacht, wie im „ Teich, an- und abläuft, steiget und fället, wenn es durch die Striegel entweder „ gestauchet oder abgezapfet wird. Von diesem Schacht sind zwey eichene Strie- „ gelgerinne neben einander, bis hinten zum Damm hinaus, solchergestalt vorgerich- „ tet, daß sie mit dem stärksten Ende durch den Schacht reichen. Jedes ist mit „ zween starken eisernen Ringen verbunden, auch jedes mit einem runden Zapfen- „ loch, 10 Zoll im Diameter, versehen, welche mit den wohl passenden Zapfen auf- „ und zugemacht werden können, wie es die Nothdurft nach vorfallenden Umstän- „ den erfodert. Diese Zapfen gehen im Schacht bis oben aus, und sind wegen „ der Länge, welche mit einem Stammholz nicht abzureichen, zween Stämme mit „ Blättern und Schloß an einander gefüget, mit Schrauben und Ringen verwah- „ ret, daß man jeden nach Willkühr auf dem Damm im Zapfenhäusgen, vermit- „ telst einer eisernen Schraube, leicht aufziehen und wieder zumachen kann. Durch „ diese Striegelgerinne gehen täglich 4 Rad Wasser. Die Striegelgerinne sind „ durchgehends mit starken Deckeln von eichen Holze verwahret, und mit obgedach- „ tem Sand besetzet, welcher in ersten 3 Lachtern bis oben auf den Damm, im „ übrigen aber durch die Hintermauer nur ½ Lachter hoch continuiret, und in fernerer „ Höhe Mauerwerk aufgeführet ist. Damit aber die Last der Steine den Ge- „ rinnen nicht schaden und dieselben zusammen drücken möchte: So sind lange „ und breite Steine queer übergeleget, welche auf den Grundmauren zu beyden „ Seiten neben den Striegelgerinnen ruhen, und solchergestalt den Druck der obern „ Mauer abhalten, daß die Gerinne keinen Schaden nehmen können. Dieser „ Teich ist ausser allem Zweifel der standhafteste, so jemals gebauet, oder künftig „ gebauet werden möchte, weil sich selten solche Gelegenheit und Materialien bey „ einander finden. „

Er ist unten auf der Thalssohle ohngefehr 3 Lachter, oben aber mit der Aus- oder Umfluht, welche 5 Lachter lang und ½ Lachter tief ist, 74 Lachter lang. Der Spiegel ist 800 Lachter oder 333 Ruthen 5 Fuß 4 Zoll lang. Die Oberfläche ist von 1038 Quadratruthen, welche 63 Waldmorgen, 58 Ruthen, einen Waldmorgen zu 160 Ruthen, (oder 84 Feldmorgen 58 Ruthen, einen Morgen zu 120 Ruthen) gerechnet, ausmachen. Dieser Teichdamm ist Anno 1714. unter der Auf-

sicht

sicht des damaligen Andreasberger Bergmeisters, Georg Niclaus Mühlhahn, angefangen, und Anno 1721. vollendet, und haben sich die Kosten auf 21081 Mariengülden, à 20 Mgr. belaufen.

## §. 21.

Ausser der Oder fliessen noch in diesen Teich der Rothenbeck und das schwarze Wasser. Von dem Striegelgerinn ist der obgemeldte Graben an dem Rehberge herzu bis vor das Röhrholz A. bey St. Andreasberg geführet, wie das Profil von der ganzen Wasser-Tour aus diesem Teiche zeiget. Tab. XII. Dieser Graben ist in allen 1569½ Ruthen, oder 1¼ Meilweges 7½ Ruthen lang, davon 985½ Ruthen mit Sand besetzt, und mit Steinen vorgemauret ist; die übrigen 584 Ruthen aber, da das Wasser im Gestüder geführet wird, möchten mit der Zeit auch noch wol gemauret werden. In diesen Rehberger Graben fallen noch zween andere kleine Flüsse, die Hühnersuppe, und der Rehbach. So kommt auch noch das Sonnenthaler Wasser hinter dem Sandhügel, im Loch genannt, in diesen Graben, welcher darauf durch den 400 Lachter langen Wasserlauf durch den Berg des Röhrholzes fliesset. In dem Mundloche dieses Wasserlaufs a. werden die Wasser getheilet, und gehet ein Strang rückwerts nach dem Beerberge 412½ Ruthen lang in einen Graben, der 10½ Lachter Fall hat. Er treibet auf den an dieser Seite der Bergstadt gegen Mittag belegenen Gruben die Künste und Kehrräder, gehet zum Theil in die Schächte hinein, und treibet Kunsträder, davon das Wasser aus dem Johannes Stollen ausläuft; zum Theil aber am Tage auf andere Kunsträder fort, bis das Wasser aus dem Johannes Stollen am Tage damit wieder zusammen kommt, darauf dieser Strang nach dem Wäschgrunde, und noch auf einige Puchwerke und die Andreasberger Hütte, und untere Mühle fortfliesset, wie dieses alles auf dem Risse zu sehen.

Der zweyte Strang des Oberwassers gehet aus dem Mundloche des Wasserlaufs in den Neufanger Graben, und so ferner zum Betrieb der Kunst- und Kehrräder auf die an der andern Seite der Bergstadt gegen Mitternacht belegenen Gruben, die obere Rathsmühle und Puchwerke, kommt auch endlich mit dem ersten Strange, zum Betrieb der Hütte, Puchwerke und Mühle, wieder zusammen; darauf bekommt der ganze Fluß den Namen der Sperlutter, und fliesset nach dem Lauterberge zu, wie auch solches der Riß zeiget.

Die Seigerteufe vom Striegelgerinn dieses Teichs bis auf die Rüschensohle der untern Mühle, da das Wasser nach dem Lauterberg zufliesset, ist 145 Lachter, oder 966 Fuß 8 Zoll, oder 60 Ruthen 6 Fuß 8 Zoll, eine Ruthe zu 16 Werkfuß gerechnet. Am Todtenberge können annoch 5 Kunstfälle, wie bey c. b. d. e. f. zu sehen, eingebracht werden, nebst 2 Puchwerksfällen bey g. und h. desgleichen können auch am Beerberge noch 5 Kunstfälle bey i. k. l. m. n. angebracht werden.

Ausser diesem großen Teiche, der niemals, auch in den trockensten und Frostzeiten, völlig abläuft, sind, Behuf der Andreasberger Bergwerke, noch zween andere, als der Hülfe Gottes Teich, (dessen Damm 6 Lachter hoch ist, und darein ein kleiner Fluß aus dem Oderteiche und Neufanger Graben zur Samsons Kunst und Kehrrad gehet) und denn der Engelsburger Teich zu der Grube dieses Namens, der Anno 1662. gebauet worden, dessen Damm 6¼ Lachter hoch ist, und 6 Lachter hoch Wasser hält; er hat seinen Zufluß aus dem Breitenbach, und ist Anno 1711. von dem Oberstrange, der in den Wäschgrund gehet, ein Graben nach diesem Teich geführet.

§. 22.

Vom Lauterberger Flußwasser und Teichen.

Lauterberg ist sehr reich am Flußwasser. Denn 1) ist daselbst der Oderfluß, 2) die Lutter, 3) die Sperrlutter, und 4) der Wiesenbeckerfluß. So sind auch daselbst 2 Teiche, der eine lieget in der gleichen Lutter, der zweyte im Wiesenbeck, Behuf der eingestellten Grube, Aufrichtigkeit im Engenthale.

§. 23.

Zugabe von gebaueten Schleusen im Harze.

Herzog Heinrich der Jüngere, und Herzog Julius haben, nebst den Teichen Behuf der Bergwerke, auch Schleussen zum Holzflössen für die Hütten angeleget. Häcke schreibet bey Anno 1565. da Herzog Heinrich noch gelebet: „Weil man „auch zuweilen am Wasser, wenn trockene Zeiten eingefallen, Mangel gehabt, „und, obwol ziemliche Regen gefallen, doch nicht so bald zu einer Flöße kommen „können, und derowegen für gut angesehen, daß man zu der Behuf mehr Wasser haben und sammlen möchte, hat man eine Schleusse im Spiegelthal gemacht, „die denn sehr nützlich zum flößen ist.„ Herzog Julius hat im Krumbach und verschiedenen Wassern der Harzburger Forst, Behuf der Holzflößen, und um die Ocker schiffbar zu machen, kostbare Schleussen anlegen lassen, unter welchen sonderlich die Julius-Stau in der Ocker sehr viel gekostet, welche aber bey einer sehr starken Fluth durch Verwahrlosung ausgerissen, und völlig ruiniret worden ist, wie denn der Ort, wo solche vorgerichtet gewesen, noch jetzo kenntbar ist. Solches Ausreissen ist vermuthlich Anno 1579. geschehen; denn Häcke schreibet bey diesem Jahre: „Den 27 Junii brachen die Schleussen im Harze, und rissen aus.„

## Dritte Abtheilung.

### Erste Unterabtheilung.

### Von Vorrichtungen und Maschinen, dem sich ereignenden Wassermangel abzuhelfen.

§. 1.

Von Führung der Graben.

Aus den mehresten Teichen, wie auch aus Quellen und kleinen Bächen, wird das Wasser an Bergen und bey vorfallenden Thälern oft auf viel 100. ja 1000 Ruthen in abgewogenen Graben an die nöthigen Oerter geführet. Solche Graben, die mehrentheils an Bergen oder Abhängen her und herum geführet werden, werden von dem Markscheider abgewogen. Auf 100 Lachter ist sonst ½ Lachter oder 20 Zoll, also auf 5 Lachter oder 33 Fuß 4 Zoll, 1 Zoll Fall gegeben worden; aber von der Zeit an, da der Damm im Sperberhey, und dazu ein neuer Graben gebauet worden, welchen man 1732. angefangen, wird auf 16 Lachter nur 1 Zoll, oder auf 100 Lachter 6¼ Zoll Fall gegeben. Der Grabenbau wird von dem Grabensteiger dirigiret, und Ruthenweise, nach dem vorfallenden Gebürge, Klippen, Wurzeln und dergleichen, verdungen. Der Grabensteiger fängt in der Gegend, wo der Markscheider den Anfang des Abwägens gemacht, an, wo er Brust fassen, das ist, die ausgegrabene Erde an den Abhang zur Festigkeit des Grabens aufwerfen kann, bis an den ersten vom Markscheider geschlagenen Pflock. Darauf lässet er einen in Zolle abgetheilten Stab in den Graben, und den andern eben so abgetheilten bey des Markscheiders geschlagenen Pflock, gerade nach dem Loth in die Höhe halten, lässet an gleiche Zollzahl an den Stäben die Schnur halten, und hängt die Wage darüber, um zu sehen, ob die Tiefe des Grabens mit des Markscheiders Pflock in gleicher Wage stehe.

Ist

Ist der Graben zur Gleichwage nicht tief genug, so lässet er ihn bis dahin tiefer machen. Ist er aber schon etwas zu tief, so lässet er im Fortfahren auf der Sohle wieder so viel stehen, da denn die tiefe Lücke den Fluß des Wassers nicht hindert, auch mit der Zeit sich verschlemmet; und so fähret er immer nebst des Markscheiders Pflöcken, wo er es an bequemsten für den Graben und die Arbeit findet, mit dem Graben bis zu Ende fort, da denn, wenn der Markscheider recht gewogen, auch der Grabensteiger recht arbeiten lassen, und die Wage gehörig in Acht genommen, das Wasser in demselben an den verlangten Ort hingeführet wird. Solche Graben sind mehrentheils, und sonderlich des Winters, mit Tannhäcke zugedecket, zu welchem Ende queer über Hölzer, und über diese nach der Länge Stangen geleget werden.

§. 2.

Die Leitung des Wassers aus den Teichen und Graben auf die Kunst- und Kehrräder geschiehet in Gerinnen, welche Gefluder genennet werden. Diese sind zweyerley: Halbgerinne und Hohlgerinne. Halbgerinne werden aus 7 bis 8 spännigen Stämmen (1 Spann hält 10 Zoll) zu 5 Lachter lang gehauen, wie ein Dachgerinne, oder wie ein Winkelhacken, daß sie aller Orten 5 Zoll dick bleiben. Derselben werden zwey gegen einander und so weit von einander geleget, als das Gefluder weit seyn soll; der Raum zwischen beyden Halbgerinnen aber wird mit Spundholz ausgefüllet. Das Spundholz hauet man aus 3½ spännigen Bäumen, also daß es 5 Zoll dick bleibt. Wird ein Spundholz zwischen die beyden Halbgerinne geleget: So muß es gleich aus 5 Zoll dick seyn, damit die 5 Lachter Gefluder durchaus gleich weit seyn. Sind zwey Spundhölzer nöthig: So werden sie nach der Schnur bearbeitet. Das eine Stamm- oder breitere Ende wird oben, das andere breitere aber unten geleget, dadurch sie gleich breit werden. Diese werden inwendig mit Klammern an die Halbgerinne befestiget. Bey der Ausarbeitung der Spundhölzer wird an beyden an der obern Kante eine Fahse oder Spon, etwa zusammen 1 Zoll breit, bis fast in die Mitte der Dicke weggenommen, dazwischen wird mit hölzernen Knöppeln und Keilen Moos getrieben, damit das Gefluder Wasser halte. Soll in den Halbgerinnen hoch Wasser fliessen: So werden auf beyden Seiten noch ein, auch wol zwey Spundhölzer mit hölzernen Nageln aufgenagelt, mit Moos verstopft, und mit Klammern daran befestiget. Vom Gefluder.

Zur Ineinanderfügung zweyer 5 Lachter langen fertigen Halbgerinne wird an beyden Enden, die in einander gefügt werden sollen, an dem einen unten, an dem andern oben, halb Holz etwa 6 Zoll lang weggenommen. Ein gleiches geschiehet auch an beyden Seiten, an einer inwendig, an der andern auswendig. Hierauf werden beyde Stücke so über und in einander geschoben, als ob es ein Stück wäre, welches man den Wechsel nennet, und die Fugung auf den Boden auch an den Seiten mit Klammern befestiget, darauf aber mit Moos verstopfet. Die fertigen Gerinne werden über die Böcke geleget. Durch diese stehen an beyden Seiten durch die Holben, wo der Wechsel ist, 2 bis 4 Fuß lange, oder so hoch als das Gefluder ist, Stäbe oder Keile hervor, dazwischen die Halbgerinne fest gekeilet werden. Solche Gerinne sind nach Erfoderung 18, 20, 22 Zoll, auch wol 2 Fuß weit, aber nie enger als 18 Zoll.

Die Hohlgerinne sind auch 5 Lachter lang, wie ein Trog oder Krippe, ausgehauen, und werden hier gebraucht, wo keine starke Wasser erfodert werden. Auf dem St. Andreasberg, wo man in denselben auch das Wasser auf die Kunst- und Kehrräder führet, werden sie aus 8 bis 9 spännigen Bäumen, 18 Zoll weit und 15 Zoll tief, gehauen. Sie sind nicht so kostbar, als die Gefluder von Halbgerinnen,

rinnen, davon eines fast so viel kostet, als 3 von jenen. Dafür aber halten die Geflüder von Halbgerinnen fast dreymal so lange aus, als die von Hohlgerinnen. Weil die Hohlgerinne zu allerhand mittelmäßigen oder kleinen Wasserleitungen gebraucht werden: So sind sie von verschiedener Größe, werden nach dem Preise, den ein Lachter auszuarbeiten kostet, 2, 4, 6, 8, 10 Gr. Gerinne genannt, da denn der Zimmermann schon weiß, wie groß sie seyn müssen.

Diese Gerinne nun führen das Wasser aus den Graben weiter fort, und haben, nach der Anno 1696. zum Clausthal gemachten Verordnung, auf 100 Lachter ¼ Lachter Fall. Ist ein Geflüder 30 Zoll weit: So kann in einer Höhe von 5 Zollen auf zwey starke Räder Wasser fliessen, wie Anno 1700. auf dem Clausthal untersucht worden. Ein Geflüder zu einem Kunstrade, welches mit allzuvielen Sätzen nicht belastet, ist jetzo 18 bis 20 Zoll weit, worein 4 bis 5 Zoll Wasser geschlagen wird. Hat aber eine Kunst viel Sätze zu gewältigen: So ist das Gerinne bis 22 Zoll weit, und wird wol 6 bis 8 Zoll Wasser darein geschlagen.

§. 3.

Die Teiche liefern nicht immer Aufschlagewasser.

Die Teiche, wenn sie voll sind, geben wol auf eine gute Zeit Flußwasser zum Betrieb des Berg- Puch- und Hüttenwerks, wie denn die Clausthaler Teiche, wenn sie voll sind, fast ein ganzes Quartal das ganze Bergwerk mit nöthigen Wassern versehen, ob es gleich in der Zeit nicht regnet, und auf dem Thurmrosenhofer Zuge beständig 4 Rad Wasser auf 5 Kehr- und 14 Kunsträder in 6 Gefällen, worunter nur 5 Fluthkünste; auf dem Burgstetter Zuge aber andre 4 Rad Wasser zu dem Umtrieb von 17 Kunst- und 6 Kehrrädern in 12 Gefällen, wovon 4 Kunst- und 2 Kehrräder nur in Fluthzeiten, die übrigen aber beständig umgehen, aus den Teichen gezogen werden.

Aber wie solches (ausser dem Oberteich, der steten Zufluß hat,) bey allzu lange ausbleibenden oder wenigen Regen, oder bey starkem Froste, nicht beständig ist; also thut es auch, so wie anderes Flußwasser, keine längere Dienste, als es dazu den nöthigen Fall hat. Daher den in ziemlicher Ebene hinter einander liegenden Schächten zur Ausführung des Grubenwassers am Tage nicht kann geholfen werden.

Es würde also dem Bergbau an solchen Orten, wo die Aufschlagewasser gar nicht oder doch nicht hinlänglich sind, mit solchen Maschinen besonders geholfen seyn, die kein oder nur wenig Wasser zu ihrem Umtrieb nöthig haben; oder mit solchen, die ohne Hülfe des Wassers das herab gefallene Wasser zu neuem Gebrauch wieder auf die nöthige Höhe erheben, und es in eine Art von Kreislauf setzen können. Zu beyden sind mancherley Vorschläge und Versuche gemacht worden.

§. 4.

Vorgeschlagene Maschinen, die wenig oder gar kein Wasser zur Bewegung brauchen.

Die Gruben mit solchen Maschinen zu Sumpf zu halten, welche zu ihrer Bewegung kein Wasser oder doch nur wenig, und nicht so viel als die hiesigen Künste, erfodern, hat mancher Künstler versprochen, keiner aber von denen, die man zur Probe zugelassen, auf eine bey hiesigem Bergwerke brauchbare Art bewerkstelliget, und von den meisten Vorschlägen hat man aus allerhand Ursachen gar keinen Versuch angestellet. Ich werde hier anführen, was davon aus den Registraturen zu meiner Wissenschaft gelanget ist.

Anno 1635. hat sich einer, Namens **Wolfgang Cörner**, bey Fürstl. Regierung zu Osterode mit einem Instrumente gemeldet, womit er die Grubenwasser ohne Kunsträder und Oberwasser aus den Schächten bringen wollen. Ich will ihn davon selbst reden lassen: „ Dieses Instrument, dadurch alle Werke unter der „ Sonnen können umgelassen werden, ist dieses: Ein Schwungrad auf 9 oder „ 10 Werkschuh, versehen mit verborgenem Gewichte auf die 4 Felgen, oder Arm,

„ oder

„ oder Eckenstein im Kreutz auf denen 4 Armen in die Höhe hinaus mit offenem Gewichte besetzet, mit geschmeidigen eisernen Stangen für das Abspringen verwahret. Dieses Schwungrad, oder Kreutz, wird gesezt auf einen Trieb, dessen Zugstecken von Erz, wegen des stetigen Umlaufens seyn müssen. Unter dieses Trieb wird gesetzet das Hauptrad, welches anstatt des Wasserrades aufgesezt wird, das muß anstatt der Kumpf auf der Stirn gekampt und ordentlich nach dem Werkzirkel und Lehre der Kampen abgetheilet seyn. Auf dieses wird gesezt das Trieb mit seinen Schwungrädern, oder Kreutzen zu beyden Seiten, daß das unterste Rad gleichsam mit eingefangen und begriffen wird. Vor dem Zapfen heraussen wird angehängt ein einfaches Ziehrad zu Umtreibung des Werks. Die Ursache, warum es umtreibt, und ein Werk, wie schwer es auch seyn, hebet, ist diese: Wie sonsten das Wasser auf das Kunstrad lauft und dasselbige beweget, also thut auch dieses das Trieb durch seine Zugstecken; das Trieb aber bekommt seine Gewalt, das Rad umzutreiben, von den Schwungrädern, und die Räder von dem Gewichte, das gegen einander über in gleicher Proportion aufgesetzet wird, daß also die Stärke umzutreiben, vom Gewichte herunter auf das Trieb fallen, und mit solcher Gewalt das ausrichtet, welches dem Wasser nimmer möglich seyn mag. Und eben auf diese Weise und nach diesem Proceß habe ich das Instrument auf dem ordentlichen Mühlwerke, das sonsten von dem Wasser getrieben wurde, probiret und gerecht befunden.

„ Allhier wird von den Bergleuten inferiret, es möchte zwar wol seyn, daß etwa Mahlmühlen, Sagemühlen, und andere kleine Werke durch diese Invention könnten geführet werden, aber so ein groß stark Kunstrad auf dem Bergwerke umzutreiben, das wird es schwerlich thun. Darauf ist diese Antwort: Man muß in den Bergwerken nicht ansehen die Größe und Stärke der Kunsträder, noch ihr Objectum, was sie würken oder ziehen, sondern das vilissimum mobile, oder agens, nemlich das geringe Wasser, das auf die Kunsträder fällt, und doch dieselben beweget, und können doch dem Wasser seine Stärke weder geben noch vermehren, sondern müssen es gehen lassen, wie es sich präsentiret. Daß aber die Kunsträder so hoch und ungeschwungen gemacht werden, geschiehet nicht aus Nothwendigkeit seines Objecti, was es zu verrichten, sondern es steiget mit seiner Höhe und Schwere dem kleinen Wasser entgegen, und empfähet dasselbe, als wie eine Mutter ihr Kind in die Arme, und läuft also mit und durch dasselbe um, da sonsten, wenn des Wassers gnug, die Räder so hoch nicht seyn dürften. Dieses Instrument aber nimmt seine Kraft nicht von dem Hauptrade, sondern von dem aus den Schwungrädern hangenden Gewichte, (wie vorher gemeldet) dasselbe wird nach eines jedweden Werks Erfoderung und Beschaffenheit verringert oder vermehret. Da man 1, 2, 3, 4, 5, 6. mehr oder weniger Centner kann aufsetzen, so viel ein Werk bedarf; und dieses regieret oder moviret ein einziger Mensch. „

Diesen Künstler hat das Bergamt nicht zur Probe gelassen, weil es dafür gehalten, daß sein Instrument bey hiesigen dohnlägigen und tiefen Schächten, welche für andern sehr Wasser nöthig, z. E. dem Thurmrosenhof, der 114 Lachter tief wäre, und wo 8 Kunsträder in der Grube gehalten werden müsten, die erforderliche Würkung ohnmöglich haben könnte. So müste man auch, um dem neuen Werke in der Grube Raum zu machen, eine Kunst abreissen, die Radstube nach dem neuen Umkreiß einrichten, und alles verändern, welches denn, nebst dem Bau des Instruments, nicht 200. wie angegeben wäre, sondern wol 1000 Thlr. kosten, und nicht 6 Wochen, sondern wol ein Jahr Zeit erfodern, auch Versäumniß und Schaden verursachen würde.

§. 5.

Mit Ausgang des 1658sten Jahres hat ein Schwedischer Oberster, Jacob Schott, der rein gewaschenen Schlich von einigen Claußthaler Gruben erhandeln wollen, sich angeboten, durch ein Perpetuum mobile die Gruben, wenn sie auch schon 4 bis 500 Lachter tief wären, ohne sonderbare Kosten zu Sumpfe zu halten, daß die kostbaren Teiche und Künste nicht nöthig wären. Man hat aber sein Vorgeben billig in Zweifel gezogen.

Anno 1659. im März hat der durch sein Theatrum Machinarum bekannte Baumeister, Georg Andreas Böckler, ein Instrument mit folgenden Worten antragen lassen: „Eine neu erfundene vortrefliche und nützliche Anrichtung eines „mechanischen Werks, so da bestehet ohne alle Pumpen, Stiefel, Blasebalg, „Schrauben, Schnecken, Eimer, Ketten, Hebschüsseln, Kugelwerk, Schaufeln, „Winkelrohr, Schöpfräder, oder was dergleichen seyn mag, damit man das Wasser, „es sey stillstehend oder fließend, vom Grund auf ganz leicht und behende mit re„spective wenigen Unkosten von 1 bis 100 Schuh hoch erheben, und zu Aus„ziehung der Wasser in den Bergwerken, Salzbrunnen, Sümpfen, Teichen rc. „sehr nützlich gebrauchen kann, wie er damit die erste Probe zu Regenspurg auf „dem Reichstage vor Ihro Röm. Kayserl. Maj. Ferdinand III. vorgestellet.„

Da er aber sich über desselben Einrichtung nicht heraus gelassen, und nur versprochen, damit das Wasser auf 100 Werkschuh, oder 16 Lachter, zu erheben, da theils hiesige Gruben über 100 Lachter tief wären: So hat man darauf nicht reflectiret.

Anno 1660. hat sich ein Feuerwerker von Cassel, Hans Georg Wellig, angegeben, eine Wasserkunst zu bauen, dadurch in 24 Stunden 900 Rheinische Ohm Wasser ausgeschöpfet werden könnten. Diese Kunst sollte ins Wasser befestiget, auf und nieder gelassen, und durch etliche Räder füglich von 2 Personen regieret und umgedrehet werden können. Dieser Künstler ist zur Probe gelassen worden. Es wird aber seine Maschine zum hiesigen Bergbau nicht brauchbar gewesen seyn, weil sie nach geschehenem Versuch auf keine Grube weiter vorgerichtet worden. Nach dieser Zeit, etwa zwischen 1670. und 1680. ist eine Roßkunst zum Clausthal vorgerichtet worden, aber auch bald wieder in Abgang gekommen.

§. 6.

Anno 1681. hat der Oberbergmeister zum Zellerfelde, Daniel Flach, wiederum vorgeschlagen, eine Kunst, bey abgelaufenem Wasser aus den Teichen, mit Pferden umzutreiben. Die Maschine sollte aus einer Schraube ohne Ende, nebst zwey Kammrädern und Getrieben, bestehen. Die Pferde sollten die Maschine, vermittelst einer Spindel, umtreiben, wie im Gaepel geschicht, und bey einem Umgange derselben die Wasserkunst, vermittelst des krummen Zapfens, dreymal und mehr die Grundwasser ausgiessen. Nachher hat er ein Stirnrad an einer vertical stehenden Welle, welches in ein Getriebe eingreifen sollte, an dessen Achse der krumme Zapfen befindlich war, vorgeschlagen. Die Welle mit dem Rad sollten Pferde, mittelst eines Schwengels, umtreiben, wie in Roßmühlen. Es ist aber keines von beyden versuchet worden, und von allen solchen Vorrichtungen bekannt, daß, wenn die anzuwendende Kraft klein seyn soll, alsdenn die Geschwindigkeit um so größer werden müsse, und umgekehrt, so daß bey einerley Last das Product aus der Kraft in ihre Geschwindigkeit immer dasselbe bleibet.

Anno 1670. hat ein Schwedischer Oberster von der Artillerie, Bertrand de la Coste, dem Claußthaler Bergamte aus Hamburg angezeiget, daß er die vor 2000 Jahren durch des Archimedis unvermutheten Tod verlohren gegangene Machinam

Machinam Archimedis. oder dessen Wasserkunst, nach angewandten 23jährigen Suchen und großen Kosten, wieder gefunden, womit durch einen Mann 10, 20. ja so viel man wolle, bis 100 Pumpen könnten aufgezogen werden, ja es könne auch mit einem kleinen Instrumente, dergleichen etwa 200 Thlr. kosten würde, ein Mann damit so viel verrichten, als sonst 1000. es sey auch nichts so schwer, welches dadurch von einem Manne nicht könne bezwungen werden.

Darauf sind folgende Puncte abgefasset, worüber der Erfinder der Archimedischen Wasserkunst vorgängig zu vernehmen sey. „1) Ob der Raum der Maschine inner oder ausser der Grube zu appliciren. 2) Wann der Raum innerhalb der Gruben anzurichten, ob solches ohne Ungelegenheit der Schächte zu practiciren. 3) Ob die vorhabende Maschine die jetzigen Kunststangen und Pumpen anstatt der Radstube regieren soll.„ Dabey es in des Erfinders Belieben gestellet worden, ob er auf seine Kosten überkommen, und von der Beschaffenheit der Schächte und Künste den Augenschein einnehmen, und sich denn darauf bedächtig vernehmen lassen wolle. Es findet sich weiter keine Nachricht, ob man darüber weitere Handlung gepflogen, oder ob der Erfinder es dabey gelassen.

## §. 7.

Im Anfange des 1678sten Jahrs hat einer, Namens Niclaus Bosse, eine neue aber auch unerhebliche Erfindung zu besserer zu Sumpfhaltung der Gruben auf dem Thurmrosenhof vorgeschlagen. Es war ihm verwilliget, solche auf seine eigene Kosten anzurichten, und, im Fall eines guten Nutzens, eine gute Belohnung zu erwarten.

In eben diesem Jahre hat ein Uhrmacher in Hildesheim, Johann Ernst Melzer, eine Maschine von lauter Eisenwerk bekannt gemacht, die das Wasser aus der Grube ohne Tagewasser und Wasserrad heben, und sich selber aufziehen und in beständigem Lauf erhalten sollte. Die Durchlauchtige Communion-Herrschaft hat ihm die Kosten zum Modell verwilliget, und darauf Anno 1679. den Professor Matheseos von Helmstädt, Paulus Heigel, den Zellerfelder Oberbergmeister, Daniel Flach, und den Zellerfelder Markscheider, nachherigen Oberbergmeister, Johann Christoph Buchholz, dahin gesandt, solches Modell zu besichtigen, und ihr Urtheil davon abzustatten.

Bey ihrer Ankunft ist das Modell noch nicht völlig fertig gewesen. Der Meister aber hat ihnen sein völliges Vorhaben erkläret, darauf sie die Maschine abgezeichnet, wie Fig. I. zu sehen, und folgende Beschreibung mit ihrem Urtheil dabey gegeben: „Das Werk ist 8 Fuß hoch, fast eben so lang, und etwa 2 Fuß weit, von lauter Eisen zusammen gesetzet. Die ganze Kraft der Bewegung nimmt er aus dem Gewichte und Hülfe des Schwangs. In der Mitte stehet ein großes Rad mit gleichen Zähnen über 3Fuß im Diameter A. An dessen Welle stecket ein klein Getriebe B. in welchem etliche Treibstöcke mangeln müssen. Am Ende der Welle gehet der krumme Zapfen heraus, der die Wasserkunst treiben soll C. zu beyden Seiten sind andere Getriebe an das Kammrad angeleget D. E. An jedem stecken 3 Räder, wovon die beyden äussersten F. G. bey 2 Zoll im Diameter größer als das mittlere H. Dieses ist fest an der Welle, und gehet nicht conträr, sondern allein mit derselbigen. Die äussersten aber F. G. sind mit Sperrädern und Federn versehen, daß sie auf einer Seite an der Welle gegen derselben Zug frey umlaufen, gegen die andere aber dem ziehenden Gewichte widerstehen. Tab. XIII.

„Zu Hülfe der Bewegung ist oben ein Schwangrad N. so aus dem großen Kammrad durch das absonderlich vorgelegte Zeug seinen Lauf bekömmt, hält

„ im Diameter bey 3 Fuß. Die Gewichte aber selbst I. K. sind an lange eiserne „ Stangen gehänget, die auf der Seite etliche Zähne haben, das Getriebe damit „ zu fassen. Wann nun das Gewichte I. herunter gehet: So ziehet die Stange „ das Getriebe F. herum, und greift das kleine Getriebe H. in die Zähne des großen „ Rades A. Mit solchem gehet nun der krumme Zapfen an der Welle C. her- „ um, und zugleich das kleine Getriebe B. Solches fasset die Stange L. und „ ziehet sie herunter. Weil sie aber mit Ketten am obern Rade feste ist, wie auch „ die Gegenstange mit ihrem Gewichte K. So drehet sich das Rad etwas herum, „ bis das Gewichte K. in die Höhe kommt. Indessen kommt es am Getriebe B. „ bis auf die Stelle, wo die Treibstöcke mangeln P. so wird die Stange L. wie- „ der frey, und ziehet das Gewichte K. seine Stange, und damit das Getriebe Q. „ herum; weil dieses, so zuvor gewichen, sich durch die Federn zur Seite gegen die „ Last sperret, daß also die Welle selbst mit herum muß, und das große Rad noch „ ferner treiben.

„ Was nun diese Bewegung, so viel bishero verfertiget ist, belanget: So „ findet sich, daß der Umgang des großen Rades gar zu langsam ist, bey Wasserkün- „ sten was großes auszurichten; und obgleich der Inventor vorschläget, daß in „ das rechte Werk solcher Aufzüge 128 kommen müssen, jeder mit seinem Ge- „ wichte, Stange und Getriebe: So würde doch solches der Geschwindigkeit „ nichts bringen, sondern solche noch mehr benehmen, weil zugleich das große Rad „ viel weitern Umkreis überkommt; wobey dem Inventori remonstriret worden, „ er auch erkennet, ehe denn im Hauptwerk das große Rad einmal wird herum „ gehen, daß die Getriebe 128 mal herum laufen, und ihre Arbeit anbringen müs- „ sen, welches so langsamen Effect geben will, daß die Wasserkünste indessen das „ Wasser wieder fallen lassen, und alles Heben umsonst geschehen.

„ Hiernächst ästimiret zwar der Meister seiner Maschine Vermögen im großen „ am krummen Zapfen auf 100 Centner. Wenn man aber abziehet, was er zur „ Wiederaufhebung der großen 128 Stangen mit den Gewichten verwenden muß, „ will das Vermögen des krummen Zapfens sehr schwach werden, und möchte auch „ an den vorgegebenen 100 Centnern ein merkliches mangeln, maßen er im Mo- „ dell gegenwärtig nicht mehr als 84 Pfund mit 25 Pfund gehoben, da doch an- „ jetzo das Getriebe ganz allein gegangen, und mit Restitution anderer Aufzüge „ noch nichts hat zu arbeiten gefunden. Es ist noch dieses wegen des großen „ Werks zu vermuthen, daß in den vielen Rädern, Federn, Aufzügen, Triebstö- „ cken, Zähnen, Wellen, Ketten, Stangen und dergleichen, oftmals selbiges schad- „ haft werden, und viel Zeit mit Besserung hingehen möchte, weil der geringste „ Mangel an obgedachten Stücken die ganze Maschine stillstehend macht. Diese „ Hinderungen werden so viel öfter sich ereignen, weil das Werk, wenn es ange- „ lassen wird, sich stark treibet. Stehet auch leicht zu erachten, wenn man beden- „ ket, daß der Inventor zu Besserung des obangeregten Mangels, hinfort trach- „ ten will, innerhalb der sonst gewöhnlichen kurzen Zeit, in welcher das Gestänge „ der Wasserkunst auf- und niedergehet, das Getriebe seiner Maschine 128 mal „ umgehen zu lassen, bey welcher gewaltsamen Geschwindigkeit so viel Federn im „ Gesperr hart einschlagen, welches manchesmal mit Schaden muß geschehen.

„ Ob die Continuation der Bewegung diese Maschine aus sich selbst könne „ zuwege bringen, und die Aufzüge sich nicht gegen einander durch die Balance „ zum Stillstand halten werden, ist am Modell noch nicht abzusehen, weil es nicht „ weiter fertig, als oberwehnet, und doch dieses das Hauptwerk ist, so von der „ Maschine promittiret wird. Es verhoffet aber der Meister, auch dieses bald zu

„ endigen, und gewisse Wege, an denen er noch einiges bessern will, zu erlangen.
„ Anjetzo hat er nur einen einzigen Aufzug fertig, der aber nicht das geringste wie-
„ der hebet. Die andern drey sind angefangen, und müssen, seiner Aussage nach,
„ am Modell 16 ganz fertig seyn, wenn das Werk ohne Hülfe sich soll bewegen.„
Auf diesen abgegebenen Bericht ist es mit dieser Maschine zum Stillstand kommen.

§. 8.

Im Frühjahr Anno 1678. hat der Hof- und Bergrath, auch Zehntner zum Claußthal, Peter Harzingk, in Vorschlag gebracht, durch Windmühlen die Wasser aus den Gruben zu gewältigen, um bey gehendem Winde die Wasser zu sparen, und durch solche Abwechselung die Künste im beständigen Gange zu erhalten. Er hat dabey ein dazu verfertigtes Modell vorgezeiget. Wie nun dieser Vorschlag im Bergamte, und auf dessen Vorstellung auch bey der Herrschaft, Beyfall gefunden, auch die darüber vernommene Gewerken sich solchen gefallen lassen, und dabey die beyden Zechen, Dorothea Landeseron und Charlotte, sowol wegen der Situation, als auch, weil dieselben einen besondern Teich zu ihrer Kunst hätten, wobey die Ersparung der Wasser desto klärer zu sehen sey, vorgeschlagen, auch ein Ueberschlag der Kosten auf 800 Thlr. gemacht worden: So ist im Aug. Anno 1679. der Anbau einer Windmühle von dem Herzoge Johann Friederich resolviret, und dem Bergamte zugleich eröfnet worden, daß Dero Hofrath, Gottfried Wilhelm Leibnitz, der Erfinder davon sey, der sich zu dem Ende auf dem Claußthal anfinden würde. Hieraus ist also abzunehmen, daß dem Hof- und Bergrath, Harzingk, das Modell von Hannover, aber ihm wol selbst, von wem, unbekannt, zugeschicket worden, um erst des Bergamts Meynung darüber zu vernehmen. Von dem Leibnitzischen Vorschlag, das Grubenwasser durch Windmühlen zu erheben.

Da nun keine bis hieher in Vorschlag gebrachte Maschine mit ihrem Bau und gemachten Versuchen mehr Weitläuftigkeit auf diesem Bergwerke verursachet hat, als diese, so, daß man 8 Jahr darüber gehandelt, und doch aus mancherley Ursachen nichts daraus geworden: So will ich derselben Geschichte aus den weitläuftigen und fast ½ Rieß Papier ausmachenden Originalacten um so mehr beybringen, weil hier durch mündliche Erzehlung fortgepflanzet wird, daß von dem Herrn von Leibnitz die Wasser durch Windmühlen haben gewältiget werden sollen, gleichwol die wahre Beschaffenheit der Sache fast niemanden mehr bekannt ist, und auswärtig verschiedentlich im Schriften davon geurtheilet worden.

Der weltberühmte Leibnitz hat zu Hannover geäussert, es sey möglich, dem Mangel der Tagewasser, um die Gruben zu Sumpfe zu halten, mittelst der Verbindung des Windes und Wassers, dergestalt zu Hülfe zu kommen, daß eine notable Quantität Erzes mehr, als sonst, mit ansehnlichem Vortheil des Bergwerks gefodert werde. Zu dem Ende sey er erböthig, auf seine Kosten eine Windmühle an einem dazu auserſehenen, und zum gnugsamen Beweis der Nutzbarkeit seiner Invention, dienlichen Orte und Grube anzulegen, und davon ein Jahr lang eine Probe zu machen, bey deren Fortgang man präsumiren könne, es werde dergleichen auch bey andern Gruben, sie seyn alt und tief, oder neu und untief, zu großem Nutzen des Bergwerks zu appliciren seyn.

Er hat sich aber dabey bedungen, daß ihm zu solcher Probe das nöthige Tagewasser, so dieser Gruben sonst gehöre, und ihr ohne anderer Gruben Schaden zukommen könne und müsse, ohne Widerrede dazu gelassen werde; ferner, daß ihm frey stehe, solche Wasser nach Gelegenheit, und so viel thunlich, wenn der Wind gnugsame Würkung thue, zu hemmen und zu sparen, oder auch wieder zu gebrauchen, daher die Probengrube also beschaffen seyn müsse, daß solches ohne anderer Gruben Eintrag geschehen könne. Sollten auch einige Gruben, als sonderlich

die so gar keinen Wasserfall annoch haben, nicht mit gleicher Würkung dieses Vortheils geniessen können: So sollte dennoch dahin gesehen werden, wie ihnen dadurch ein considerabler Nutzen zu schaffen, damit sie auch dazu proportionaliter contribuiren könnten, und also die Kosten den übrigen desto leichter fielen.

§. 9.

Zu solcher Probe sollte ihm, Proponenten, aller mögliche Vorschub, Hülfe und Nachricht, sowol durch Inspection der Orte, nöthigen Bericht, Communication der Abrisse, auch in dieser Materie geführten Deliberationen, und aller bedenklichen Umstände, oder Zweifel, als auch behülfliche Anstalt, die Materialien und Arbeitsleute zu erlangen, wiederfahren. Auch sollten diejenigen, so er dazu brauchen würde, gleichmäßig alle nöthige Beförderung zu geniessen haben, auch die, so dem Werk directe oder indirecte Schaden zu thun suchen würden, mit ernster Strafe angesehn, und zu Ersetzung des Schadens gehalten werden; wie denn auch dieses Werk aufs favorableste, als ohne anderer Präjudiz, zur Beförderung des gemeinen Bestens tractiret und expliciret werden sollte.

Wann nun die Probe dem Wunsche gemäß gewesen, sollte Proponent nach Serenissimi gnädigster Determination (sub dato den 12 Sept. 1679.) der sich die Gewerken ohnedies zum voraus gebührend submittiret, erstlich 1200 Rthlr. wegen des verflossenen Probejahrs, und dann inskünftige jedesmal bey der quartaligen Distribution 300 Rthlr. in specien, so das Fürstliche Bergamt auf den Gruben, denen diese Invention zustatten kommen würde, der Billigkeit nach eintheilen möchte, ohnfehlbar zu gewarten, und diesfalls aller Vorrechte und Wohlthaten der Bergtheile und Ausbeute Lebenslang zu geniessen haben.

§. 10.

Eingewandte Schwierigkeiten gegen den Leibnitzischen Vorschlag.

Als man diesen Vortrag dem Hof- und Bergrath Harzingk, der eben in Hannover gewesen, communiciret, hat derselbe auf hohen Befehl folgende dagegen vorgebrachte Difficultäten aufgesetzet. „1) Es ist gewiß, daß, wann nur auf ein „Rad Wasser in den Teichen sollte gehemmet und zurück behalten werden, als„dann nicht allein diejenige Grube, dazu solch Rad gewidmet, (in so weit der „Wind nicht zu Hülfe kommt) still stehen und aufgehen müsse, sondern daß auch „alle andere subordinirte Gruben, so solches Wassers, als eines Abfalles, hinun„terwärts im Thal zu gewarten und zu geniessen haben, deswegen nothwendig „einzuhalten und stille zu stehen werden gezwungen seyn; dagegen nach diesem „Vorschlag kein ander Mittel zu ergreifen stehet, als daß allen solchen auf einan„der folgenden Zechen auch durch dergleichen absonderliche Windmühlen auf ein„mal müsse geholfen werden, welches, wenn es auf allen Zechen des Burgstetter „und Rosenhofer Zuges sollte practiciret werden, mehr als 40 Mühlen, und also „eine überaus große Summe von etwa 20000 Thlrn. erfodern würde.

„2) Sollte aber eine Windmühle zu etlichen Gruben zureichend seyn: So „stehet zu bedenken, wie weit dies Wasser im Thal herunter laufen müsse, ehe der fol„gende Wasserfall (deren verschiedene seyn) könne erreichet werden. Welche Distanz „von einem Wasserfall bis zum andern, so sich mehrentheils auf 5 bis 600. ja „an etlichen Orten wol auf 1000 Schritte erstrecket, einer Windmühle abzurei„chen, sehr difficil fallen dürfte.

„3) Dazu seyn unsere Berge und Thäler auf beyden Zügen so beschaffen, „daß man nicht nach Wunsch und Willen überall mit Windmühlen ankommen „kann; daher denn vermuthlich hin und wieder keine geringe Mängel sich ereig„nen werden.

„4) Wann

„ 4) Wann die Wasser vorbesagtermaaßen bisweilen bey Windzeiten sollten „ zurück gehalten werden: So muß nothwendig alles Wasser, welches alsdann „ in den Wassergraben fürhanden und im Ablaufen ist, vergeblich wegstreichen, „ und die Sätze der Pumpen werden immittelst auch Noth leiden und ledig ste„ hen müssen; welches, wenn es bey Aenderung des Windes in einem Tage (wie „ dann nichts ungewissers als der Wind) oftmals geschehen sollte, gewißlich keine „ Ersparung, sondern eine große und offenbare Verspendung der beynöthigen Teich„ wasser verursachen dürfte; zu geschweigen des großen Zeitverlustes, so alsdenn „ erfolgen, und der vielfältigen Aufsicht, so bey solchen Fällen nöthig seyn wird, „ dabey denn aus Unverstand der Teich- und Kunststeiger kein geringer Schaden „ zu gewarten stehet.

„ 5) Das gänzliche Zurückbehalten des Wassers würde auch gegen Serenissimi Interesse bey der Communion gereichen, und einigermaaßen gegen den „ Hildesheimschen und alle alten Stollenverträge streiten.

„ 6) Imgleichen stehet wohl zu bedenken, ob mit solchen excessiv großen Ko„ sten, davon oben gemeldet, die Gewerken nicht andre bessere, beständigere und „ austräglichere Mittel zu Gewältigung der Gruben würden vorschlagen und mit „ der Zeit einführen können.

„ 7) Ist unfehlbar, daß, wann die Wasser zurück bleiben sollten, alsdann „ die Puchwerke und ein gut Theil der Schmelzhütten auch nicht umgehen kön„ nen, welches eine sehr große Confusion und Hemmung der Münze und der „ Zehntintraden nach sich ziehen dürfte; zumal wir allbereits mehr Röste einlie„ fern, als auf den Hütten können durchgeschmolzen werden; und kan dieser schäd„ lichen Consequenz aus vorbesagten Gründen nicht anders, als durch eben der„ gleichen Windmühlen auf die Puchwerke, der Nothdurft nach vorgebauet wer„ den. Es würde also auch zu diesem Ende ein absonderlich groß Capital erfo„ dert werden, zumal derer Puchwerke, so hierdurch Noth leiden müsten, an der „ Zahl ohngefehr 20 seyn.

„ 8) Leztlich muß vor allen Dingen wohl und genau überleget und ausge„ rechnet werden, was jede Grube bey dieser Invention ausgeben und anwenden „ müsse, und hingegen wieder prosperiren könne; denn ohne Nutzen niemand zu „ solchen Kosten angehalten werden kann. „

## §. 11.

Sowol des Herrn von Leibnitz Vorschlag, als die beregten Difficultäten, sind von dem Herzoge an das Clausthaler Bergamt eingesandt, und dabey die gnädige Resolution vermeldet worden, daß besagtem Hofrath, unter gewissen in einem mit demselben aufzurichtenden und zur Ratification einzuschickenden förmlichen Contract zu verfassenden Bedingungen, 1200 Thlr. zu seiner alljährigen Ergötzlichkeit, Zeit seines Lebens, wegen solcher Invention und derselben würklicher Zuwerkrichtung zu merklichem Nutzen und Aufnahme des Bergwerks, gereichet werden sollten, mit dem Anfügen, daß, wenn weiter dergleichen oder andere raisonable Zweifel wegen dieser Maschine entstehen sollten, das Bergamt solche dem Hofrath ohngesäumt zu eröfnen, und dafern er, dem ohngeachtet, das Werk unternehmen wollte, man ihm dieses ein Jahr lang, auf seine Gefahr und Kosten, zu verstatten habe. Contract zwischen dem Bergamt und Leibnitz.

Als hierauf das Bergamt mit dem Herrn von Leibnitz in Unterredung getreten, und ihm noch einige andere Puncte und Fragen vorgeleget, die er beantwortet hat, und er, aller Vorstellungen und Schwierigkeiten ohngeachtet, das Werk vorzunehmen sich entschlossen: So ist, nach Inhalt des Herrschaftlichen Schrei-

 bens,

bens, ein förmlicher zur Ratification einzuschickender Contract zwischen dem Bergamt und ihm unter dem 20 Sept. 1679. aufgerichtet worden, darinn die von der Herrschaft vorgeschriebenen ausdrücklichen Bedingnisse angeführet worden, daß

1) er solche vorgeschlagene Maschine auf die von ihm proponirte Art bey der Zeche, Dorothea Landescron, welche man dazu am bequemsten gefunden, erbauen, und bey selbiger klärlich darthun solle, daß man sich solcher Erfindung und Vortheils auch bey allen andern Gruben, die bereits benöthigtes Wasser haben, oder künftig damit versehen werden, mit Grunde und Bestande bedienen könne, folglich dadurch der versprochene vollkommene Effect prästiret werde. Daß er

2) solche Maschine Jahr und Tag auf seine eigene Kosten im Stande und Gange erhalte, allen durch dieselbe den Sätzen und sonsten zuzufügenden Schaden ersetze, auch alles übrige leiste, was seine von ihm eigenhändig unterzeichnete Proposition mit sich führe.

Welchen Falls dann, und dafern er sowol Sr. Durchl. und Deroselben Bergamte, als auch den Gewerken in dem ersten Jahre die völlige Satisfaction geben würde, ihm, nach Ablauf selbigen Jahres, die accordirte 1200 Thlr. auf einmal ausgezahlet, die nächstfolgende Jahre aber, von Quartalen zu Quartalen, jedesmal 300 Thlr. auf Lebenszeit entrichtet werden sollten. Weil aber vorbesagte Grube jetzo nur 6 Sätze habe, und man zugleich erfahren wolle, ob auch bey tiefern Gruben diese Windkunst ihre Würkungen thue; So solle den Gewerken frey stehen, eine Nebenprobe auf einer tiefern Grube auf ihre Kosten anzustellen, und der Hofrath die Leute, so er zu seinem Werk brauchen werde, auch anweisen, daß sie gegen eine billige Ergötzlichkeit gleichfalls den Bau und die Aufsicht über solche Nebenprobe führeten.

Sollte aber die vorgeschlagene Probe fehl schlagen: So bliebe alles abgehandelte ohne Verbindlichkeit.

Dieser von dem Bergamte und Leibnitzen untersiegelte, und von dem letzten zugleich unterschriebene Receß ist von dem Herzoge Johann Friederich unter dem 15 Oct. 1679. ratificiret worden.

Wie aber indessen gegen den Schluß des 1679sten Jahres Herzog Johann Friederich verstorben: So ist von desselben Durchl. Nachfolger, Ernst August, auf Leibnitzens Ansuchen unter dem 14 Apr. 1680. angeordnet worden, daß, weil indessen an die Dorothea Landescron der Neunzehn Lachter Stollen gebracht worden, die Probe bey der Grube Catharina, mittelst des Anbaues dreyer Mühlen, vorzunehmen, und zwar also, daß die dazu erfoderte Kosten insgesamt in 3 Theile getheilet werden sollten, davon die Herrschaft ⅓ die sämtliche Clausthaler Gewerken das zweyte Drittel, und der Hofrath das letzte Drittel, ohne einige Erstattung, abtragen, und auf erfolgtem Succeß das von dem verstorbenen Herzoge Johann Friederich erhaltene Privilegium gänzlich confirmiret werden sollte.

## §. 12.

Leibnitz erklärt den wahren Sinn seines Vorschlags.

Im Julio des 1680sten Jahres hat sich Leibnitz deutlicher erkläret, was er durch die Verbindung des Windes und Wassers zur beständigen zu Sumpfhaltung der Gruben verstehe. Es sey nemlich nicht sein Absehen, die Windkünste an die bisherigen Wasserkünste und Pumpen anzuhängen. Er habe sich vorbehalten, die nöthigen Tagewasser, so der Probengrube sonst gebühren, nach Gelegenheit, wenn der Wind gnugsame Würkung hätte, zu hemmen und zu sparen, oder auch NB. wieder zu gebrauchen. Da er nun die Worte mit Fleiß also eingerichtet, daß man eben damals nicht schliessen können, wie er solches wiederbrauchen verstehe: So wollte er sich nunmehro erklären, daß durch den Wind das

bereits

bereits von den Künsten herab gefallene Wasser wieder darauf gebracht, und also durch Verbindung der Kräfte des Wassers und Windes ein fast steter und starker Umlauf der Kunsträder, sowol in Wasser nöthigen als andern Zeiten, unterhalten werden sollte.

Hierzu wären über und unter dem Wasserrade der in die Grube schiebenden Kunst eigene Behälter, die sich meistens selbst fänden, nöthig. Das obere Wasserbehältniß sollte das Wasser aufs Rad geben, so lange es könnte, das abfallende Wasser aber sich in dem untern sammlen. Der Wind sollte oft in einer Stunde wieder hinauf schaffen, was in etlichen abgelaufen. Der Sparteich (den man bey solcher Zurückbringung des Wassers zusetzet) sollte nicht eher gezogen werden, bis man sehe, daß nach vielen Circulationen und mangelndem Wind das obere Behältniß abzulaufen beginne.

Für die Grube Catharina sollte die Windkunst über der Wiederwage (*) des Puchgrabens stehen. Aus dieser Wiederwage sollte sie das von der Catharina, Haus Israel, Englischen Gruß, Gegentrum und Charlotter Künsten kommende sogenannte schwarze Wasser in den Unter Eschenbacher Teich dabey schaffen. Andere Windkünste auf der andern Seite des Teichs sollten es daraus in den Graben, der in eine andere am Unter Herzberger Teich gelegene Wiederwage gehet, bringen, der es wieder auf die 3 Catharinер Künste führete, davon es auf 2 Kunsträder des Hauses Israel, Englischen Gruß, Gegentrum und Charlotte, und von dannen wieder in den Puchgraben fallen sollte; und so wäre durch diese einige Anstalt 8 Kunsträdern geholfen, da an einem Ort viel Windmühlen, die von wenigen Leuten regieret, auch einerley Böcke zu unterschiedenen Windmühlenfeldkünsten gebrauchet werden könnten, zu stehen kommen, auch auf solche Weise die Wasser der untern Teiche den obern helfen würden; und so sollten die Windmühlen nicht dazu dienen, das Wasser unmittelbar, gleich den Kunsträdern, aus der Grube zu heben, als wozu der Wind, wegen seiner Unbeständigkeit und ungleichen Stärke, nicht geschickt ist.

## §. 13.

Es hat aber das Bergamt seine erste Proposition nicht anders verstanden, als daß er durch Windkünste das Wasser unmittelbar aus den Gruben erheben wolle, und diese seine Erklärung für einen neuen und von dem ersten unterschiedenen Vortrag angesehen, darauf es sich nicht einlassen könnte, maaßen auch Ihro Durchl. die Setzung der 3 Windkünste bey der Catharina bloß zu dem Ende verwilliget, daß, wenn man die jetzo dahin einschiebende 3 Wasserkünste bey habendem Winde abschützen wollte, man dagegen 3 Windkünste hätte, um dieselben in die Grube unmittelbar würken zu lassen, und deren Effect zu ersehen. Es ist also dieses nach Hannover berichtet, und darauf von Ihro Durchl. der Geheime Cammerrath und Landdroste, Otto Grote, nach den Clausthal zur Untersuchung abgeschicket, und allda mit gnädigster Ratification beschlossen worden, daß der Hofrath Leibnitz eine doppelte Probe verfertigen, und eine Hauptwindmühlenkunst zur unmittelbaren Hebung der Wasser aus der Grube bey der Catharina setzen, zur Zurückführung der Wasser aber zwo andere Windmühlen am Zellbach bauen sollte. Von den Kosten sollte ein Drittheil von der Herrschaft, und die beyden andern von dem Erfinder und den Gewerken entrichtet, wie auch der Recompens, dem würklichen Nutzen gemäß, von Ihro Durchl. bestimmt werden, weil das Bergamt dafür gehalten, daß, da der Hofrath von seinem ersten Vortrage abgegangen, auch

Was das Bergamt hierauf beschlossen.

(*) Ist ein kleiner Teich unter einem größern, die Wasser zu steigern, und in einen Graben, der höher als der Striegel des Teichs lieget, zu bringen.

auch der versprochene jährliche Recompens nicht statt haben könnte, wie denn auch der Hofrath solchen Ihro Durchl. Determination überlassen.

§. 14.

Zween neue Vorschläge des Herrn von Leibniz verworfen.

Rath dieser Commißion hat der Hofrath zween neue Vorschläge gethan. 1) Es könnte der Fluß, die Innerste, ohnweit der Ziegelhütte, vermittelst einer oder mehr Windmühlen, in den langen Rosenhöfer Graben erhoben, und damit den Rosenhöfer Künsten und sämtlichen im Thal gelegenen Puchwerken geholfen werden, da dieser Fluß bisher nur 2 Puchwerken und der Hütte zu Nutze gekommen. Zu diesem Zweck könne durch die Innerste ein Damm gestoßen, und ein Teich zur Sammlung und Stauung des Wassers angerichtet, bey der Ziegelhütte aber auf eine ebene und freye Höhe, unter welcher die Innerste nahe bey dem Kunstgraben hinweg gehe, Windmühlen, zur Erhebung des Wassers aus dem Teich vor der Innerste in den genannten Graben, gesetzet werden.

2) Hätte er ein Mittel, an den Pumpen in der Grube die Kosten der Lieberung, auch Friction und viele Ungelegenheit, größten Theils aufzuheben, und zuwege zu bringen, daß solche Pumpen geringer anzubauen, leichter zu erhalten, und doch mehr, als sonst, würken. Es sind aber auf geschehene Vorstellung des Bergamts beyde Puncte verworfen worden.

§. 15.

Eine Windmühlenkunst wird gebauet.

Der Hofrath ist hierauf zur Erbauung der Probenwindmühlenkunst bey der Catharina, die Wasser unmittelbar aus der Grube zu heben, geschritten. Die Säze in der Grube hat er auf eine andere, als hier gewöhnliche Art vorgerichtet, daß die großen unten gekommen, (weil solche Art Säze keines Anfrischens bedürften) und engere Gossen genommen; und da die gewöhnlichen Säze oben geliedert werden, so waren es diese von unten auf, und gossen das Wasser halb im Nieder- und halb im Aufsteigen aus, welches die gewöhnlichen Säze nur im Aufzuge thun.

Indessen hat zu Anfange des 1681sten Jahres der Communion Oberbergmeister, Daniel Flach, auf dem Hahnenklee, gerade über den Schacht der Grube, Morgenröthe, eine Windmühle gesetzet, welche das im Schachte zu Tage ausfließende Wasser ausgepumpet. Dabey ist angemerket worden, daß diese Windmühle bey beständigem guten Winde über 5 Säze nicht würde heben können; woraus denn geurtheilet worden, daß durch die unmittelbare Würkung des Windes, vermittelst eines Gestänges oder Feldkunst, noch weniger ausgerichtet und also dem Bergbau dadurch kein sonderlicher Nutzen geschaffet werden würde.

§. 16.

Wie es damit gegangen.

Als des Hofraths Zimmerleute, davon der Meister ein Müller, Hans Linse, gewesen, die nunmehro fertige unmittelbare Windkunst im Quart. Luc. 1681. zum erstenmal bey starkem Winde angehen liessen, wurden die Thüren, welche in die Flügel gemacht waren, sich bey starkem Winde aufzuthun, herunter geworfen, und man muste zur Erhaltung der Flügel mit Ketten premsen, woraus sowol als aus andern Dingen geurtheilet worden, daß die Künsteleyen nicht auf ein gewisses ausgearbeitetes Modell giengen, sondern der Inventor durch allerhand Aenderungen noch täglich suchte, was er hofte und versprochen hätte. Als man das schadhafte wieder repariret: So hat diese Windkunst im Martio 1682. einen guten Anschein gehabt, da sie eine Stunde gegangen und 11 Säze völlig gehoben. Darauf brach eine Schwelle, darinn die Leitarme befestiget waren, indem zu der Zeit noch kein krummer Zapfen, wie hernach, daran gewesen.

Darauf

Darauf ist im April 1682. von der Herrschaft der Wolfenbüttelsche Vice-Berghauptmann, Joachim Wilhelm von Campen, zur Untersuchung dieser Windmühlenkunst requiriret, und sind beyde, das Clausthaler und Zellerfelder Bergamt dazu committiret, und die bey der Commißion vorgefallene 17 Dubia dem Hofrath communiciret worden, der solche zwar, aber nicht zu völliger Zufriedenheit der Commißion, beantwortet, indem man unter andern nicht absehen können, daß die Windmühlen dem Bergwerke und Gewerken zum Nutzen gereichten, wenn sie auch, woran doch noch zur Zeit zu zweifeln, ihre gehörige Dienste thun sollten. Daher die Commißion im Quart. Luc. 1682. sich nochmals zusammen gethan, und auf des Hofraths Instantien ihr Bedenken abgegeben.

Vor Anordnung dieser Commißion hat Leibnitz zur Erleichterung der Kosten, so bey Wartung der Windkunst inskünftige nöthig seyn möchten, vorgeschlagen, an die Windmühle eine kleine Bohrmühle, die nur wenig Kraft erfodere, mit anzuhängen, um hölzerne Röhren, deren man beym Bergwerke eine große Menge brauche, zu bohren, und zwar Röhren von 4 Lachter Länge, so lange sie nemlich unter einen Satz gehören, damit man des vielen Stopfens überhoben werde. Es ist dieses aber nicht beliebet worden.

§. 17.

Als diese Windkunst mit Einfügung eines krummen Zapfens wieder zum Umgange gebracht worden: So hat sie ihre Würkung ferner geleistet. Es hat aber ein Sturmwind im Quart. 1683. das ganze Dach umgedrehet, darauf die liegende Welle samt allen Flügeln zerschmettert und endlich abgeworfen. Nachdem solches alles von neuem wieder verfertiget, und die Kunst bey hinlänglichem Winde ihre Würkung weiter gethan: So ist im Dec. 1683. im Clausthaler Bergamte einem Geschwornen und einem Steiger anbefohlen worden, sich bey dem Umgange dieser Windkunst jedesmal anzufinden, und dahin zu sehen, daß alsdenn die Wasserkunst abgehänget und nöthige Zeichen gemacht würden, an welchen, sowol die Gewältigung der Wasser und Operation der Windkunst, als auch der etwa dadurch verursachte Aufgang der Wasser abzunehmen stünde. Dieses alles sollten sie mit Zuziehung der zu der Windkunst von dem Hofrath verordneten Leute, darunter der vornehmste ein Fähndrich, Jobst Diederich Brandshagen, gewesen, verrichten, auch alle Sonnabend melden, wie oft die An- und Abschützung der Wasser- und Windkunst die Woche über geschehen müssen, und wie oft das Ab- und Ankleiden geschehen.

Aus diesem Tagebuche ist zu ersehen, daß die Kunst bey gutem Winde etwas gethan, auch einstens 2 bis 3 Tage hinter einander 14 Sätze auf die Haus Israeler Wasserstrecke, nicht aber auf den Stollen, erhoben. Bey schwachem Winde blieb sie stehen, und bey zu starkem ist oft ein Flügel, oder der Kunstbleuel, oder etwas an dem großen Kammrade, zerbrochen; wie denn auch an den Sätzen vielfältig etwas schadhaft worden, und die Kunstschlösse sich gezogen. Bey der Liederung von unten auf haben immer zwey Personen seyn, desgleichen aussen bey der Mühle zwey aufwarten müssen, welche die Tücher auf die Flügel auf- und abspannen, die Windkunst premsen, auch dieselbe in und aus dem Wind stellen müssen.

§. 18.

Da man zum völligen Gebrauch der Windmühlenkunst erfordert, daß sie die Wasser auch über die Haus Israels Wasserstrecke bis auf den Stollen, und also 5 Sätze höher, erheben sollte, und der Hofrath dazu eine solche Vorrichtung dieser 5 Sätze verlangte, wie seine andern unter der Wasserstrecke wären: So ist ihm solches nebst den Kosten verwilliget worden; und die Windmühle hat solche Sätze auch mit gehoben, aber es ist bald dieses, bald jenes, daran schadhaft worden.

Es hat sich also überhaupt gezeiget, daß zwar eine Windkunst die Wasser, obgleich nicht in so großer Quantität als eine Wasserkunst, heben könne, daß man aber noch nicht im Stande gewesen, sie so dauerhaft vorzurichten, daß sie bey der zu hebenden schweren Last nicht zu oft schadhaft würde; wozu auch das seinige beygetragen haben mag, daß solcher Bau nicht unter der Aufsicht der Bergbedienten geführet worden, maaßen auch ein Kunststeiger die Sätze nicht in gehöriger Proportion und Ordnung eingerichtet, und der Hofrath zum öftern über die untreue Arbeit seiner oft trotzigen Leute und darüber geklaget, daß immer Leute mit Gewalt in die obere Windmühle brächen, alles, was man vorgestellet, hinweg thäten, die Flügel umdreheten und gar Schaden thäten. So viel ist wol gewiß, hätte er, zur Vorrichtung des Baues, einen im Kunstwesen erfahrnen Schwarzkopf, einen getreuen erfahrnen Kunststeiger und Windmüller gehabt: So würden vielleicht alle Schadnehmungen der Maschine verhütet worden seyn.

§. 19.

Wird wieder abgebrochen.

Wie nun die von den beyden Bergamtsdeputirten und von des Hofraths Bevollmächtigten nach Hannover gesandte Berichte, von dem Umgange und Würkung dieser Windkunst, daselbst nicht in allen einstimmig befunden worden: So ist auf Herrschaftlichen Befehl eine Conferenz des Bergamts und des Hofraths im Majo 1684 angestellet worden, woraus weitläuftige Acten entstanden sind, auf welche im April 1685. die Resolution vom Hofe ergangen, daß mit fernerer Anrichtung der Windkunst inne gehalten, und auch kein Geld mehr dazu hergeschossen werden solle. Anno 1686. ist die ganze Maschine abgebrochen, und die Materialien dem Hofrath zur Ergötzlichkeit verwilliget worden.

Die vorhin gemeldte resolvirt gewesene zwo Mediatwindkünste zur Zurückbringung des Wassers sind von dem Hofrath gar nicht gebauet worden, weil die Communion sich dagegen geleget, daß ihr alsdann die Wasser vom Burgstetter Zuge, zur Zeit der Zurückführung, wider den Receß abgiengen; und weil das Bergamt darauf bestanden, er solle mit der immediaten Windkunst die Grubenwasser gewältigen, daß man derselben Würkung und versprochenen Nutzen sehe.

Es hat aber indessen der Herr von Leibnitz im Nov. 1683. eine Horizontalwindmühle in der Communion zu bauen vorgeschlagen, dazu keine solche Wartung, wie bey einer verticalen, nöthig sey, hat auch zu derselben Bau bey der Grube, Haus Wolfenbüttel, oder wo er es sonst gut fände, von der Communion Herrschaft die Einwilligung, und von Calenbergscher Seite dazu 200 Thlr. erhalten, da man sich Wolfenbüttelscher Seits geweigert, Kosten dazu herzugeben, bis man derselben Nutzen würklich verspüre. Diese Windkunst ist gegen den Schluß des 1684sten Jahrs fertig gewesen, und ledig gut umgegangen. Es melden aber die Acten nicht, ob sie zur Erhebung der Wasser aus den Gruben gebrauchet worden.

§. 20.

Warum dieser Vorschlag keinen bessern Fortgang gehabt.

Es ist hiebey höchlich zu verwundern, daß dieser große Mann solches Maschinenwesens, das ihm so viel Geld, Zeit, Mühe, Reisen, Schreiben und Streiten gekostet, nicht müde geworden, sondern bey so vielen vorgefundenen Schwierigkeiten immer neue Maschinen in Vorschlag gebracht, wie ich schon theils angeführet, theils im zweyten Theile anführen werde. Bey seiner tiefen Einsicht war er doch, zumal Anfangs, des Harzbergwerks, der Beschaffenheit der Schächte, der Maschinen, und was sie zu gewältigen haben, was für Beschwerlichkeiten dabey zu überwinden, unkundig, und muste sich auf andere Leute verlassen, die oft sehr widerspenstig und untreu bey der Arbeit gewesen, weil er nicht beständig auf dem Harze und bey der Arbeit auch den dabey vorfallenden Hinderungen gegenwärtig seyn konnte.

Es

Es ist demnach gar ungegründet, was ein gewisser Schriftsteller vorgegeben, daß der Herr von Leibnitz in seinem Vornehmen von den Bergleuten aus Eigennutz verhindert worden. Er schreibet: „ Die Bergleute aber, welche vorher sahen, daß ihr Verdienst dadurch abnehmen würde, daß der Herr von Leibnitz „ ihre Arbeit erleichterte, machten viel Schwierigkeiten, daß sie endlich seinen „ Fleiß ermüdeten. „ S. die Recension dieser Schrift in des Hamburgischen Correspondentens 21sten Stück 1740.

Ein jeder, der des Bergwerks kundig ist, weiß ohne mein Erinnern, daß durch des Herrn Baron von Leibnitz Windmühlenkünste und seine andere vorgenommene Maschinen den Bergleuten die Arbeit nicht erleichtert worden, noch viel weniger ihr Verdienst abnehmen können, indem dieser vielmehr dadurch würde befördert worden seyn. Denn wenn die Gruben durch Künste beständig zu Sumpfe gehalten werden: So kann die Grubenarbeit ungehindert von statten gehen; da im Gegentheil, wenn aus Mangel der Tage- und Aufschlagewasser die Grubenwasser aufgehen, die Bergleute an der Arbeit verhindert und oftmals abgeleget oder an solche Arbeit müssen gestellet werden, dabey sie das sonst gewöhnliche Lohn nicht verdienen können.

## §. 21.

Während der Handlung über den Windmühlenbau hat Johann Siegmund Schmid in Hannover im Oct. 1682. eine Ochsenmühle vorgeschlagen, der man sich gleich über den Zechen bedienen könnte, das Wasser aus den tiefsten Gruben zu ziehen, wodurch viel 1000 Thlr. an dem Teich- und Stollenbau erspart würden, auch kein Aufhalt wegen der Tagewasser im Bergwerke vorfiele. Noch sollten einige 1000 Thlr. am Leder erspart werden, weil er nur 2 Mörser (vermuthlich Stiefel oder Gossen) auf jeder Zeche und zu einer Kunst gebrauche, da sonst 10 bis 12 gebrauchet würden. Mit 600 Thlrn. wollte er auf einer mittlern tiefen Zeche in 3 Monaten die Probe weisen, und 12000 Thlr. zum Recompens haben. Man hat aber nicht nöthig gefunden sich darauf einzulassen. Allerhand Vorschläge.

Ein Jahr vorher, als Anno 1681. zeigte der schon gemeldete Oberbergmeister Flach an, daß er ein Modell einer Maschine verfertiget habe, womit die Helfte der Wasser bey den jetzigen Kunsträdern erspart werden könnte. Es sollten von einer Schraube ohne Ende an der Welle des Wasserrades 2 Kammräder und Getriebe mit dem krummen Zapfen umgetrieben werden, daß man, da sonst auf die jetzigen Wasserkunsträder ein völlig 6 Mgr. Gerinn voll Wasser aus den Teichen nöthig sey, mit der Helfte des Wassers zukommen könnte. Man hat aber auch hiebey erinnert, was schon oben angeführet worden.

Anno 1683. hat noch ein anderer, Namens Johann Friederich Müller, ebenfalls die Hälfte der Teichwasser zu ersparen versprochen, wobey er die Wasserräder und die übrige Vorrichtung der Künste ungeändert lassen, aber an die Stelle des krummen Zapfens wiederkehrende Getriebe an die Kunstwellen ordnen wollte, so daß der vorige Hub bleiben, die Kraft aber doppelt so groß werden sollte. Auch dieser Vorschlag, wofür sich der Erfinder 6000 Speciesthaler ausgebeten, ist in keine Betrachtung gezogen worden.

In eben dem 1683sten Jahre hat Heinrich Braun, von Osterode, beym Claustbaler Bergamt ein treffliches Kunststück angemeldet, die Wasserkünste ebenfalls mit der Hälfte Wassers umzutreiben, und davon auf seine Kosten an einem bequemen Orte die Probe zu machen, nebst drey unterschiedlichen Arten, die Wasser noch eins so tief, als jetzo geschehe, aus den Schächten und Gruben auszuheben.

zuheben. Das leztere Geheimniß bot er vor 1000. und das erstere vor 2000 Thlr. an; er hat aber eben das Schicksal gehabt, wie seine Vorgänger.

Im Sept. des 1699sten Jahres hat ein Künstler in Nürnberg durch einen Kaufmann anzeigen lassen: „ Er habe durch viele Reisen, Kosten und Mühe eine „ der Welt noch unbekannte Invention erlanget, die Wasser aus den Bergwerken „ und Schächten, sie mögen so tief und stark seyn als sie wollen, mit sehr schlechten „ Kosten heraus zu bringen. Sie bestehe in einer Maschine, die in oder ausser „ der Grube gesetzet werden könne, mittelst welcher mit noch so wenigem fürhan„ denen Wasser, wie mit überflüßigem, alle Künste im Gange erhalten werden „ könnten.

„ Wollte man aber die Künste gänzlich abschaffen: So verspricht er, ohne „ Räder und Künste, mit dieser Maschine das Wasser aus dem Tiefsten heraus „ zu bringen, und dürfe nur eine einzige Person gehalten werden, so die Maschine „ dirigiret. Wo man aber gar keine Wasser auf die Kunsträder zu schlagen hat, „ noch mit einem Stollen ankommen kann, mithin das Bergwerk gar liegen lassen „ muß, da soll die Maschine und die einzelne Person alles verrichten. Er wollte „ sie auf seine eigene Kosten aufrichten, wornach man auf andern Gruben andere „ mit sehr geringen Kosten nachmachen könnte, weil es ein sehr leichtes und in der „ Natur gegründetes Wesen sey. „ 6000 Thlr. die er dafür haben wollte, waren eine Kleinigkeit für eine so stattliche Erfindung, wobey er noch in den Kauf eine gewisse Invention an Pumpenwerk zeigen wollte, wodurch jährlich viel Geld an Leder und der Arbeit ersparet werden könnte, nicht weniger eine Art, wie man die Erze und Berg durch solche Maschine mit geringen Kosten aus den Gruben und Schächten heraus fodern könne.

Diesem Künstler haben die hohen Deputirten zu der Clausthaler Bergrechnung obgemeldten Jahrs antworten lassen: Daß wenn er sich mit dem fordersamsten nach dem Clausthal begeben, und sein Versprechen erfüllen würde, man ihm auch die 6000 Thlr. zugestünde. Ich weiß aber nicht, ob er sich eingefunden.

## §. 22.

*Kunstrad mit Wechselgetrieben statt des krummen Zapfens.*

Als auf der Grube Zilla kein Wasser in einem Gefluder auf ein Kunstrad geführet werden konnte: So hat der Oberbergmeister, Georg Degen, als Geschworner, Anno 1706. das Wasser in Lutten gefasset, darinn es nieder gefallen, und 3½ Lachter wieder zur Umtreibung eines kleinen Kunstrades, mit 4 kleinen Sätzen, steigen müssen. An diesem Kunstrade war statt des krummen Zapfens in der Welle a. F. II. eine Riefe von 4 Finger breit eingekerbt, welche in einem Viertel der Peripherie mit eisernen Treibstöcken versehen, in den 3 übrigen aber leer war. Unter und über der Welle waren zween Balken b c. d e. parallel mit dem Rade, beyde mit eisernen Zacken oder Sternen versehen, und solchergestalt an ihren beyden Enden verbunden, daß die Sterne an dem obern und untern Balken in die Riefe der Welle zwischen ihnen reicheten. Diese beyde Balken oder dieser Wagen gieng auf zwey kleinen Rollen f. g. hin und her. *Tab. XIII.*

Wenn nun die Welle umgieng: So fasseten die Treibstöcke Wechselsweise die Sterne des Wagens, an welchem die Kunststange in e. befestiget war. Während die Treibstöcke den obern Balken und damit die Kunststange zurück schoben, konnte der untere Balken mit seinen Zacken in der ledigen Riefe der Welle ungehindert mit fortgehen, bis der leztere Treibstock den obern Balken verließ, da denn der erste Treibstock sogleich wieder in die Zacken des untern Balkens eingrif, und den Wagen mit der Kunststange wieder so weit vorwerts schob, als er vorher zurück geführet war. Es hatte aber die Kunst nur 20 Zoll Hub. Wie der sel.

Rath

Rath Penther auf eben diese Vorrichtung, wiewol in etwas verändert, gefallen sey, wird man sich aus obigem erinnern.

Ob nun zwar dieser Versuch wie eine Neuigkeit bewundert wurde, auch wohl von statten gieng: So hat sich doch im Fortgange erwiesen, daß ein krummer Zapfen den Treibstöcken, die noch dazu oft entzwey brechen, vorzuziehen sey, maaßen derselbe nicht nur beständiger, sondern auch bey gleichem Hub das Kunstrad leichter und mit wenigern Aufschlagwassern umzutreiben ist. Denn da man nachher, etwa 1720. bey diesem Ziller Kunstrade, statt der Welle mit den Treibstöcken, einen krummen Zapfen eingeleget: So hat man befunden, daß die Kunst besser umgegangen, und den vierten Satz ziehen können; es ist also diese Art hier bey Wasserkünsten abgeschaft worden.

Eben dieser Oberbergmeister Degen hat eine Maschine auf dem St. Johannes 1708. angeleget, dadurch die Kunst- oder Pumpenstangen ihre Bewegung erhalten, wenn gar kein Aufschlagwasser vorhanden ist. Diese Maschine bestund aus dem vorgelegten Zeuge, und ein Mann, oder, wenn das Gesenke tiefer wurde, zween Männer konnten 3 Pumpen mittelst eines Schwungrades ziehen. An der Welle des Schwungrades war ein Haspelhorn und ein Getriebe, welches in ein vorgelegtes Sternrad fassete, dessen Welle mit einem krummen Zapfen versehen war, daran die Pumpenstangen hiengen. Das Sternrad war gegen das Getriebe so proportionirt, daß, wenn das Schwungrad viermal herum gegangen war, die Pumpen einmal den Hub vollbrachten.

## §. 23.

Herrn von Polhems Urtheil und sämtliche Vorschläge zur Verbesserung des Harzischen Kunstwesens.

Weil der vortheilhafte Bergbau gar sehr auf die Ersparung der Kosten, und diese auf wohl eingerichtete Maschinen ankommt: So ist Anno 1707. der schon damals berühmte Mechanicus, Christoph Polhammer, nachhero Herr von Polhem, aus Schweden her geladen worden, um das Maschinenwesen auf dem Harze zu untersuchen. Derselbe hat von den hiesigen Künsten an den damaligen Geheimen Rath und Berghauptmann, nachherigen Geheimen Rath und Kammerpräsidenten, Heinrich Albert von dem Busch, nach Hannover berichtet, daß die hiesigen Künste insgemein nach der alten Manier sehr gut und nach richtigen Gründen gebauet wären, so daß daran sehr wenig zu verbessern sey. Der damalige Bergsyndicus, Heinrich Hartwig Knorre, hat von ihm zu gleicher Zeit an den Berghauptmann von dem Busch geschrieben: „ Herr Polhammer ist gar ein habiler Mechanicus, welcher sowol Theoriam als Praxin verstehet, und aller Maschinen Beschaffenheit aus dem Fundament „ untersuchet, wie er sich denn unter andern darüber verwundert, daß an unsern „ gebrochenen Künsten die Leitarme und Feldkunststangen noch mehrentheils nach „ einer guten Proportion vorgerichtet sind, da doch dieser Orten niemand die erfoderte accurate Länge aus dem Fundament trigonometrice auszurechnen und „ anzugeben wisse, wiewol er vermeynet, daß, wenn dergleichen überall accurat aus„ gerechnet und nach dem wahren Fundament vorgerichtet werden sollten, sich noch „ hie und da, zu Erleichterung der Künste, einige Vortheile herfür thun würden. „

Der damalige Zehntner zum Zellerfelde, Johann Valentin Pfeffer, hat von demselben in eben dem Jahr 1707. an den Wolfenbüttelschen Geheimenrath, Oberhofmarschall und Oberberghauptmann von Steinberg folgendes geschrieben: „ Gestern hat der Schwedische Herr Mechanicus Polhammer die Bockswieser „ Künste, Graben und Radstuben, in Augenschein genommen, und sich von allem „ informiret, insonderheit aber diejenigen Künste, so in einem Wasserfall liegen, „ für andern wohl observiret, und endlich auf verschiedene dabey vorgekommene „ Umstände und formirte Fragen sich vernehmen lassen, daß anstatt der 4 Künste

„ beym Herzog Johann Friederich nur eine Kunst vorgerichtet werden könnte, „ welche so viel Wasser herauf heben sollte, als diese 4 Künste, und wäre solches „ gar leicht zu practiciren, wenn nemlich, anstatt ¾ lachteriger eiserner Gossen, „ 1½ lachterige gebraucht würden, damit der Hub noch eins so hoch heraus kom„ me, und anstatt bisherigen halben Lachters hinführo ein ganz Lachter hoch die „ Sätze heben und folglich noch einmal so viel Wassers ausgiessen könnten, wozu „ aber das gesammte Kunstzeug, als Kreutze, Stangen, Schwingen, Stangeisen„ Hängnagel und dergleichen viel stärker, und anstatt der Stangringe eiserne „ Schrauben gemacht werden müsten. Für allen Dingen aber sey der krumme „ Zapfen, nach Proportion des mehrern Hubs, so viel höher, und das Kunstrad „ 6 bis 7 Lachter hoch vorzurichten, wozu im Grumbach gar schöne Gelegenheit „ wäre, weil die Stangen in gerader Linie im Thal herauf schieben, und über keine „ Berge geführet werden dürften, und dahero die Kunstradstube wol eine Stunde „ Weges von der Grube abgeleget werden könnte, ohne daß deßwegen die Kunst „ etwas am Hube verlieren, oder auch mehr Last bekommen würde.

„ Gegen diese Vorstellung, die einem von unsern Bergmeistern und Geschwor„ nen als ein Paradoxon geschienen und die darüber die Köpfe geschüttelt, habe „ in re praesenti das Dubium moviret: Weil bey einer so langen Kunst öfters „ Brüche, sowol in als ausser der Grube, vorfielen, und Zeit währender Repara„ tion die gesammte Grubenwasser hoch aufgiengen, ob dann nicht zu besorgen, „ daß dadurch die sehr Wassernöthige Grube noch mehr aufgehen, und die In„ tention, nemlich die Gewältigung der Gruben, mehr behindert würde, als wenn „ 3 bis 4 Räder im Gange, welche einander subleviren und nach gerade repariret „ werden könnten. Worauf Herr **Polhammer** geantwortet: Daß die Haupt„ kunst nach der Mathematic zu erbauen, wovon solche keine Brüche zu besorgen, „ eventualiter aber müste jederzeit ein solcher Vorrath von allen Materialien „ seyn, daß die Reparation in wenig Stunden geschehen könnte. „

§. 24

Schon gemeldeter Herr Bergsyndicus **Knorre** hat alle seine Vorschläge in dem nemlichen Jahr nach Hannover gesandt, wie hier folget, mit der Ueberschrift: „ Herrn **Polhammers** Vorschläge zu Verbesserung und Erleichterung der bey den „ Harzischen Bergwerken gewöhnlichen Künste und anderer Maschinen, wie solche „ aus dessen Discoursen nach gerade angemerket.

„ 1) Daß, wo man so viel Wasser hat, daß von einem Wasserfall 2, 3 oder 4 „ Kunsträder zugleich betrieben werden können, man, anstatt solcher mehrern Räder, „ nur ein einziges Kunstrad gebrauchen, und alle solche Künste, wenn sie auch gleich „ in unterschiedene Gruben schieben, zusammen an das einzige Kunstrad hängen „ könne, sodann zwar mehr Wasser als vorhin, da nur eine Kunst daran gehangen, „ darauf gehöre, doch solle durch dieses Mittel wenigstens der dritte Theil des vor„ hin auf 3 oder 4 Künste gebrauchten Wassers ersparet werden. „

Hievon lauten seine eigene Worte in einem Schreiben vom 15. Jul. an den Berghauptmann von dem **Busch**, darinn er bekennet, daß er sich in der deutschen Sprache nicht wohl ausdrücken könne, also: „ Bey dieser Gele„ genheit, da so viele Gruben liegen bey einander in einer Reihe, so ist viel „ besser, daß man im Platz für 4 à 5 Raten braucht, nur allein ein Rat, „ und ein Stanggang, (*) der etwas stärker muß seyn als dieser, womit

„ man

(*) Solche Stangengänge hat Schwarzkopf an verschiedenen Orten auf kurzen Wegen einige Jahre nachher hin und wieder, und sonderlich wo mit einem Rade zugleich Berg und Erz, und solches aus 2 bis 3 Gruben heraus getrieben wird, angeleget.

„ man nicht allein das Tagwasser viel menagiren kann, sondern auch eine „ gute Besparung darinnen, daß man nicht so viel Raten, Stangen, Rennen und Abgänge des Wassers bedarf zu haben, weil eine gute starkes „ und recht gemachtes Rat mit seine bewuste Stangen viel besser seinen „ Effect machen kann, als viel kleine, die da Wasser absorbiret in seine eigene Bewegung, und theils unnütz verspillet wird. Denn man kann so „ lange das Wasser in so viel und kleine Theile vertheilen, daß ein jeder Theil „ sein Rat ohne Effect umtragen kann, weil ein jeder Stang und Rat nicht „ von sich selbst bewegen kann, sondern fodert ein jeder seine eigene Wasser „ zu Bewegung, und darum läßts nicht zum Effect. „

„ 2) Zu Sparung und zu vortheilhaftigern Gebrauch des Wassers die Räder anders, und nach einer bessern Abtheilung zu schaufeln.

„ 3) Wenn nach der Situation und Beschaffenheit des Orts, wo die Künste herschieben sollen, solche etwa gebrochen werden müssen, die Feldkunststange „ bey dem Bruche nach accurater Länge und juster Proportion dergestalt vorzurichten, daß der Bruch den Künsten keine Beschwerung verursachen soll.

„ 4) Deßgleichen bey den an die geraden Künste etwa zu hangenden Geschleppen durch accurate Vorrichtung der Leitarme nach dem rechten Fundament „ die sonst gewöhnliche Beschwerung zu verhüten.

„ 5) Die Feldkunststangen mit ihren Schlössern, deßgleichen die Schwingen und Kreutze viel dauerhafter, und doch, zur Erleichterung der Künste, bequemer vorzurichten.

„ 6) Die Sätze in den Gruben zu erleichtern und vortheilhafter zu vertheilen.

„ 7) Das Leder dabey gar abzuschaffen. „

Hievon schreibt er in einem Memorial vom 8. Nov. 1707. aus Braunschweig, daß er Kolben ohne Leder auf dem Clausthal eingerichtet, die für viel besser gehalten würden, und daß die Kolben ohne Leder schon in Schweden practiciret, auch für gut befunden worden. Es weiß aber hier niemand mehr von solchen Kolben, und müssen dieselben bey den hiesigen schlammigten und grandigten Grubenwassern ihre Dienste nicht gethan haben, daß sie daher nicht eingeführet sind.

„ 8) Wie auch der eisernen Gossen nicht mehr vonnöthen zu haben, sondern „ mit hölzernen viereckigten Kasten eben die Dienste zu thun, und zwar so, daß „ das Holz viel beständiger und dauerhafter seyn soll, als die kostbaren eisernen „ Gossen. „

In einem Schreiben sagt er, daß solche von trockenem eichenen Holze müssten gemacht werden, und daß er solche hölzerne Sätze zum Clausthal vorgerichtet. Auch davon ist nichts mehr bekannt.

„ 9) Wenn es in der Nähe bey einer Grube am Wasser auf ein Kunstrad „ etwa fehlen, hingegen aber weiter, auch wol eine halbe Meile davon, irgend in „ einem Thale ein guter Wasserfall fürhanden seyn sollte, eine lange Feldkunst „ von da über Berg und Thal nach der Grube schieben zu lassen.

„ 10) Wenn es am Holze zu Feldkunststangen ermangeln sollte, statt deren „ kleine eiserne Feldkunststangen zu gebrauchen, da dann zwar Anfangs der Verlag „ ein mehrers kosten, die Kunststangen jedoch hingegen desto beständiger seyn würden; und wenn man nach der Zeit der Künste gar nicht mehr vonnöthen haben sollte, das zu diesen Künsten gebrauchte Eisen allemal sein Geld wieder gelten könnte.

„ 11) Wo das Wasser aus den Teichen gezogen wird, ohne Verlierung ei-
„ nigen Wasserfalles zuerst ein auf eine gewisse Weise vorzurichtendes unter-
„ schlächtiges Rad in das Striegelgerinne solchergestalt anzulegen, daß, so lange
„ der Teich voll Wasser bleibt, daß die Höhe des über dem Striegelgerinne stehen-
„ den Wassers den Druck geben kann, dieses unterschlächtige Kunstrad eben den
„ Effect thun könne, als die jetzo gewöhnlichen überschlächtigen Räder. Wenn
„ aber der Teich abläuft, und das unterschlächtige Rad dennoch im Umgange er-
„ halten werden sollte: So würde solchen Falls etwas mehr Wasser darauf
„ gezogen werden müssen. „

„ 12) An denjenigen Orten, wo man keine Wasserfälle auf hohe Kunsträ-
„ der haben kann, niedrige Kunsträder von 1 bis 2 Lachter Höhe mit einer son-
„ derlichen Vorrichtung nützlich zu gebrauchen.

„ 13) Windkünste anzulegen von eben dem Effect, wie die Wasserkünste,
„ auch solchergestalt, daß dabey von gar zu starkem Winde kein Schaden zu be-
„ sorgen, bey welchen Windkünsten aber dennoch auch die Wasserkünste auf den
„ Nothfall beyzubehalten seyn würden, damit man sich deren zu solcher Zeit, wenn
„ etwa kein Wind wehen möchte, bedienen könnte. Wenn aber Wind fürhanden,
„ könnte das auf sothane Wasserkünste sonst nöthige Wasser in den Teichen er-
„ sparet und aufgesammlet werden.

„ 14) Vermittelst dergleichen Windkünste das einmal auf die Wasserkünste
„ gebrauchte Wasser zum andermaligem Gebrauche wieder in die Teiche zurück zu
„ bringen. „ (Dieses war des Herrn von Leibnitz Hauptabsicht.)

Hievon hat er an dem Berghauptmann von dem Busch unterm 25. Jul. 1707. folgendes geschrieben: „ Da es keine Stollen- und Tagewasser giebet,
„ kann man mit guten Windmühlen viel verrichten, wenn sie recht gemacht
„ sind mit seine lange schmale und recht proportionirte Flügeln, samt was
„ sonst dabey zu observiren ist, und weil eine solche Windmühle in Schwe-
„ den bey Damore Grub allschon gemacht ist, die da einen guten Effect
„ macht, wenns wehet, obschon dieselbige nicht so gar nach seiner rechten
„ Proportion construiret ist: So kann man so viel weniger zweifeln, daß
„ solche Windmühlen soll nütz seyn bey diese Gruben, wo sie bedorfens, und
„ wo die Gelegenheit giebt, dar man das ausgezeichte (ausgezogene) Gru-
„ bewasser mit Windmühlen in seine besonderliche Teichen etwas in die
„ Hoäe (Höhe) bringen kann: So kan man bey stillem Wind darvon sich
„ bedienen, die Grube allezeit zum Zumpfe halten, wenns nicht wehet.
„ Denn die Windmühlen können eine grausame große Last tragen zum He-
„ bung des Wassers, wenn sie recht gemacht sind, und etwas wehet. „

„ 15) Bey solchen Gruben, wo man einen tiefen Stollen hat, eine Inven-
„ tion anzugeben, vermittelst deren man ohne Kunstrad, Pumpen oder Sätze, bloß
„ durch Hineinschlagung so vielen Wassers, als man aus dem Tiefsten haben will,
„ die Wasser so tief unterm Stollen weg, und bis auf den Stollen bringen könne,
„ so tief der Stollen unterm Tage liegt. „

Hievon schreibt er an den Herrn Berghauptmann von dem Busch also:
„ Nachdem ick habe erfunden, was vor großer Vortheil ist mit diese Was-
„ serstollen, die so tief unter der Erden liegen zum Abfall des Wassers: So
„ kann ich gnugsam versichern, wann diese Gruben noch so tief und so groß
„ würden, als sie jetzund seyn: So können sie doch mit Sicherheit vom
„ Wasser conserviret werden, so lange das Grubenwasser nicht mehr zu-
„ nimmt, als das Tagewasser bey solcher guten Gelegenheit, als hier ist, mit
„ den

„ den Stollen, so bedarf man gar kein Wasserrad oder Stangen, weil man „ mit der natürlichen Zug und Druck des Wassers durch Canalen und „ Windröhren alles gut verrichten kann mit großem Vortheil, so in Tag- „ wassers Besparung, als weniger Unkostung zu unterhalten.„ Der Herr Bergsyndicus Knorre hat von dieser Invention folgendes an den Herrn Berghauptmann von dem Busch geschrieben: „ Er hält solche auf dem Burg- „ stetter Zug wohl practicable, und vermeynet auf den Gruben, wo der 13 „ Lachter Stollen e. g. 71 Lachter tief unterm Tage einbringet, die Wasser „ 70 Lachter tief unter solchen Stollen durch eine gewisse Maschine mit „ kaum so vielem Tagwasser, als Grundwasser aus der Gruben heraus zu „ heben ist, hinauf zu bringen.„ Diese Erfindung hat er Anno 1728. unter der Benennung einer Siphonsmaschine vorgeschlagen, davon unten die Nachricht vorkommt.

„ 16) Wenn nahe bey den Gruben keine Gelegenheit zu Kehrrädern für- „ handen, dergleichen weiter davon ohne einige Beschwerung, und vielmehr mit „ Erleichterung des Treibens, anzulegen.„

Dieses ist zum Clausthal am ersten Anno 1709. vorgerichtet worden. S. 2 Theil, 4 Cap. 3 Abtheil.

„ 17) Dergleichen solchergestalt vorzurichten, daß man, vermittelst eines ein- „ zigen Kehrrades, aus unterschiedlichen Gruben treiben könne.

Solches Treibwerk ist erstlich zum St. Andreasberge, hernach zum Clausthal angelegt. 2 Th. 4 Cap. 3 Abth.

„ 18) Bey den Kehrrädern große Wasserkasten zu gebrauchen, und darinn „ beym stürzen und im schützen der Räder das Wasser zu sammlen, damit nichts „ vergeblich vorbey laufe.

„ 19) Solchergestalt auch kein Premsrad beym Kehrrade zu gebrauchen.

„ 20) Die gar großen und langen Kehrradswellen zu ersparen, auch deren „ Fäulniß länger zu verhüten.

„ 21) Desgleichen durch den Gebrauch kurzer Kehrradswellen ohne Körbe, „ auch den Gebrauch der weiten Kehrradsstuben über die Helfte einzuziehen, und „ folglich viel Kosten und Holz zu ersparen.

„ 22) Eine andere Invention anzugeben, anstatt der Kehrräder, vermittelst „ gewisser Stangen mit Hacken, Erz und Berg vortheilhafter aus den Gruben „ zu treiben.„

S. 2 Th. 4 Cap. 3 Abtheil.

„ 23) Mit einer Wasserkunst, vermittelst eines daran zu hangenden Geschlep- „ pes, auch Erz und Berg aus der Grube zu treiben, so, daß diese Kunst eben die „ Dienste eines Kehrrades mit verrichte, obgleich nur ein einfaches Rad dazu ge- „ brauchet wird, auf welches Rad zwar, wenn damit Wasser auch Erz und Berg „ zugleich aus der Grube geschaft werden sollte, wol etwas mehr Wasser erfodert „ werden möchte, sonst könnte damit eins um das andere, bald Wasser, bald Erz und „ Berg durch das ordinaire Wasser heraus gebracht, in Fluthzeiten aber Kunst „ und Treibwerk zusammen gebraucht werden.„

Diese Invention ist von Herrn Schwarzkopf ins Werk gerichtet worden. S. 2 Th. 4 Cap. 3 Abth.

„ 24) Vermittelst einer Kette ohne Ende das jetzo gewöhnliche Treiben mit „ Pferden um ein großes und zur Ersparung Fuhrlohns zu erleichtern.„

S. 2 Th. 4 Cap. 2 Abth.

„25) Zu dem Ende durch eine besondere Vorrichtung von Walzen und „Schachtstangen in den dohnlägigen Schächten, auch andere anzugebende Com„moditäten bey den Geipels und Vorhäusern dem Treiben mehr Erleichterung „zu geben, und die Gefahr bey Brüchen des Seils desto mehr zu verhüten. „

Zum Treiben hat er zum Clausthal Tonnen mit Rollen vorgerichtet, wie er in einem Memorial anführet.

„26) Vermittelst eines einzigen Rades in verschiedenen Puchwerken zu „puchen. „

Hievon hat Herr Schwarzkopf, so viel ich mich besinne, ein Modell gemacht.

„27) Anstatt des Schiessens in den Gruben zwar die gewöhnlichen Löcher „bohren zu lassen, doch das Pulver zu ersparen, und anstatt dessen durch eine in „solche Bohrlöcher zu setzende gewisse Art von Keilen das Gestein nachzutreiben. „

§. 25.

Es ist dem Herrn Polhammer damals, wenn er Maschinen von guter Würkung vorrichten würde, alles, was man damit in den ersten 5 Jahren ersparen und gewinnen würde, als eine Ergötzlichkeit, wie auch Privilegia zu Hannover und Wolfenbüttel auf einige Jahre versprochen worden, daß niemand die Maschinen nachmachen, oder er doch seinen Nutzen davon haben sollte. Ferner ist ihm eine gewisse Summe accordiret worden, um 2 Leute in den mechanischen Wissenschaften gründlich zu unterrichten. Als er auf seiner vorhabenden Zurückreise die Tour auf Hannover genommen: So hat man daselbst von ihm verlanget, nach dem Harz wieder zurück zu kehren, und einige von seinen Vorschlägen ins Werk zu richten, da er denn hölzerne Sätze und Kolben ohne Leder, Tonnen mit Rollen und Seile ohne Ende vorgerichtet, welche Stücke aber in keinem beständigen Gebrauch gekommen. Die Hauptverbesserung des Kunstwesens und Ausführung der mehresten von seinen Vorschlägen wurde bis auf seine nachmalige Herauskunft aus Schweden ausgesetzet, welche aber unterblieben ist. Indessen hat er zwo zu unterrichtende Personen, nemlich Bernhard Ripking, der die Markscheidekunst erlernet, nachher aber Maschinendirector worden, und Christian Schwarzkopf, einen Zimmergesellen und jetzigen Kunstmeister, mitgenommen, welcher leztere das Kunstwesen und Treibwerk nach seinem Unterricht und Anweisung merklich verbessert hat.

§. 26.

Andre Vorschläge, die Wasser ohne Aufschlagwasser aus den Gruben zu bringen.

Anno 1712. hat ein Catholischer Priester, Zacharias Bernhard Gründig, zu Lehmannsbrück bey Erfurt, der sich für einen Italiäner ausgegeben, durch eine vornehme Person antragen lassen, daß er alle Wasser aus den Schächten ohne Aufschlagewasser zu bringen wisse. Anno 1713. hat er sich selbst gemeldet, und da er zuvor eine starke Summe verlanget, nun sich erboten, seine grosmächtige Kunst umsonst zu geben, doch mit diesem Bedinge, daß er, mittelst eines andern Kunststücks, alle Erze auf dem Harze figiren dürfe, und was dadurch über jetzige ordinaire Ausbeute heraus gebracht werde, beständig zu Ranzionirung der gefangenen Christen angewendet, ihm aber samt seinen Mitconsorten Zeit Lebens eine ehrliche Pension gegeben werde. Die Nachrichten aber, die man von seiner Person aus Erfurt erhalten, woselbst er Silber machen wollen, aber von dem Convent auf dem Petersberge vertrieben worden, haben bey dem Bergamt kein Verlangen erwecket, sich mit ihm einzulassen.

Anno 1713. hat eine Societät im Churfürstenthum Sachsen in Vorschlag gebracht, die Wasser aus den Gruben ohne Aufschlagewasser zu bringen, mittelst einer

einer sogenannten Perpendiculmaschine, welche bestehen sollte aus zwey Perpendiculn und zwo Federn, einer großen Zugstange, welche durch die Perpendiculwelle das Rad bewegen sollte, und von da eine Zugstange, welche hinwieder, mittelst zwo anderer kleinen Stangen, durch einen doppelten Stiefel das Wasser in einer großen Röhre in die Höhe treiben sollte, daß solches aufs Wasch- oder Pochrad fallen, und bis an 40 Puchstempel treiben, und das Wasser aus den Gruben etliche 100 Lachter hoch erheben könnte. Diese Maschine sollte auch dienen können, Erz und Berg aus den Gruben zu fördern, das Wasser auf hohe Berge und Thürme zu bringen; ferner zu allerley Mühlen, und bey den Waschwerken und Schmelzen auf hohen Bergen, wo kein Wasser fürhanden wäre.

Da man aber allhier an der Möglichkeit dieses Perpetui mobilis aus mechanischen Gründen gezweifelt: So hat man es damit auf keine Probe ankommen lassen wollen.

## §. 27.

Vorschlag, das Grubenwasser mit Menschenhänden auszubringen, und weite hölzerne Sätze einzuführen.

Anno 1715. hat ein Müller in Goslar, Daniel Linse, vorgeschlagen, bey ausgeleerten Teichen das Wasser aus der Grube durch Menschenhände zu schaffen. Zu solchem Ende müste man einen seigern Schacht haben, der zwischen dem Gezimmer 5 Schuh weit, und 6 Schuh lang vor die Maschine sey; alle 20 Lachter tief, allwo die Maschinen regieret würden, müste im Schachte 24 Schuh lang, 16 Schuh breit, und 20 Schuh hoch, Raum gemacht werden. Bey jetziger Tiefe der Grube und vielen Wassern auf der Bockswiese müste man 20 Maschinen haben, wenn damit die Wasser zu Sumpfe gehalten werden sollten. Jede Maschine würde auf 400 Thlr. kommen, und zur Bewegung wöchentlich 160 Personen zu halten seyn. Auf die Reparation würde Anfangs nicht viel gehen, weil das Werk stark genug gemacht werden könnte, und in einem seigern 20 Lachter tiefen Schachte könnte man den Effect in einer Probe sehen.

Man hat aber den Vorschlag verworfen, weil seigere Schächte, und der begehrte Raum in hiesigen Schächten, zu solchen aparten Vorrichtungen fehlet, daß also zu solchem Werke neue Schächte vorzurichten wären, welches auf der Bockswiese wol unter 30 bis 40000 Thlrn. nicht möglich sey; daß ferner 20 Maschinen zu bauen 8000 Thlr. und der wöchentliche Unterhalt von 160 Personen 200 Thlr. kosten würden.

Eben dieser Linse hat zu gleicher Zeit vorgeschlagen, die Kunstsätze zu ihrer Erleichterung von starken büchenen Bohlen und 1 Quadratschuh inwendiger Weite zu machen; anstatt des Leders aber hölzerne Leisten zu brauchen. Ein solcher hölzerner Satz sollte so viel Wasser bringen, als 2 der sonst gebräuchlichen eisernen Sätze, mit Holz und Eisenwerk gegen 12 Thlr. kosten, und 4 Jahr dauren. Wenn die Leiste etwa in 11 Wochen auf dem Kolben abgenutzet sey: So wäre sie für 12 Mgr. wieder zu machen. Ein neuer Kolben mit Leisten und stählernen Federn käme auf 26 Mgr. ohne stählernen Federn aber auf 18 Mgr. und jede Spindel 6 bis 9 Mgr. höher als die jetzige.

Dieser Müller hatte schon einige Jahre zuvor zum Clausthal auf dem Thurm Rosenhof eine Probe damit gemacht, da der Satz doppelt Wasser gebracht, und 22 Wochen, doch mit zweymaliger Einsetzung neuer Leisten, gegangen ist. In solcher Zeit ist aber die eine Wand entzwey gegangen, und also der Satz unbrauchbar worden. Diesen Vorschlag hat er nun bey Gelegenheit des vorhergehenden von neuem zum Zellerfelde auf die Bahn gebracht, wobey man aber folgendes in Betrachtung gezogen. Rechne man das Leder auf 2 eiserne Gossen in 22 Wochen, die Woche auf einen Satz 4 Loth: So betrage solches 5½ Pfund, à 7½ Mgr. und in

in 22 Wochen 1 Thlr. 5 Mgr. 2 Pf. davon abgezogen, was die zweymaligen hölzernen Leisten kosten, als 12 Mgr. so blieben 29 Mgr. 2 Pf. bey den hölzernen Gossen Vortheil. Wenn aber alle 22 Wochen ein neuer hölzerner Satz für 12 Thlr. angeschaffet werden sollte, weil der auf dem Rosenhof zur Probe gewesene nicht länger gehalten: So würden, absonderlich auf Gruben da 100 und mehr Sätze in täglichem Gange zu erhalten wären, große Kosten auflaufen. Daß dieser hölzerne Satz so viel Wasser bringe, als 2 der jetzigen eisernen Gossen, sey gar natürlich, weil in solchen hölzernen Satz noch etwas mehr Wasser gehe, als in 2 eisernen Gossen, von 9½ Zoll im Diameter; dessen aber ohngeachtet würde die Grube nicht ehe zu Sumpfe zu bringen seyn, weil durch solche weite hölzerne Sätze der Kunst keine Erleichterung verschaffet werde, sondern die vorige Last zu heben bliebe, wie die Erfahrung auf dem Rosenhofe gelehret.

§. 28.

Von Feuermaschinen.

Alle bisher erwähnte Maschinen werden durch Gewichte, oder thierische Kräfte, oder durch die Action zweyer Elemente, des Wassers und der Luft, in Bewegung gesetzet. Es war also noch übrig, auch das so würksame Element des Feuers zu unserm Dienst auf eine geschickte Art anzuwenden, um so mehr, da es überall, zu allen Zeiten, auch in jedem nöthigen Grad zu erhalten ist, und hingegen Wasser und Wind an theils Orten gar nicht, oder nur zu gewissen Zeiten, zu haben sind. Man findet in des Matthesius Sarepta und zwar in der 12ten Anno 1559. gehaltenen Predigt eine Anzeige einer Feuermaschine, wenn er schreibt, daß zu seiner Zeit Wasser mit Feuer, jedoch am Tage, ja daß durch Wasser, Wind und Feuer, der Berg und Wasser aus dem Tiefsten gehoben würden. Mehrere Nachricht giebt er aber davon nicht. Am Ende des vorigen Jahrhunderts haben zu gleicher Zeit Amontons in Frankreich, der Marpurgische Professor, Dionysius Papin, in Deutschland, und der Capitain, Thomas Savery, in England, an Mitteln gearbeitet, das Feuer zur Bewegung der Maschinen zu gebrauchen. Amontons hat seine Feuermühle in den Memoires de l'acad. des sci. 1699. bekannt gemacht, die aber nicht zur Würklichkeit gelanget ist. Sie bestehet in einem verticalstehenden Rad, das in seinem Umkreiß zwo Reihen von gleich vielen concentrischen Zellen über einander hat. Die äussern Zellen sind bey weitem die größten, und enthalten bloß Luft. Von den innern Zellen aber sind die, so in dem einen Quadranten der untern Hälfte des Rades stehen, mit Wasser angefüllet. Vermöge dieses Gewichts würde sich das Rad drehen, bis auf beyden Seiten des Verticaldurchmessers gleich viel Wasser stünde, und alsdenn ruhen. Damit aber das Rad in steter Bewegung bleibe: So muß das mit dem Rade niedersteigende Wasser durch irgend eine Kraft stets in die höhern Zellen erhoben werden, damit es den vorigen Quadranten wieder einnehme, und also dem Rad einen beständigen Trieb zur Bewegung gebe. Dieses wird nun auf folgende Art erhalten: Die äussern Zellen gehen nach der Reihe an einem Feuer vorbey, das man an der einen Seite des Rades anleget, dadurch wird die Luft in der Zelle ausgedehnet, dringet durch eine Communicationsröhre in die zustimmende Wasserzelle, und drückt das Wasser durch die mit einer Klappe versehene Oefnung in die nächst höhere Zelle. Die nun eben erwärmte Luftzelle gehet alsobald durch ein Behältniß von kaltem Wasser durch, wodurch die Luft sich schnell erkältet, und wieder in den vorigen Raum zusammen ziehet, um nach geschehenem Umlaufe des Rades die gleiche Würkung zu wiederholen.

Papin hat von seiner Erfindung Anno 1698. zuerst eine Probe gemacht, und sie Anno 1707. in seiner Schrift, ars nova aquam ignis adminiculo efficacissime

cacissime elevandam in vielen Stücken verbessert beschrieben. Man findet davon den Riß in Leupolds Theatro mach. gen. Tab. 53. wie auch, etwas verändert, in desselben Th. mach. hydraul. T. II. tab. 42. und in Belidors Archit. hydr. T. I. Buch 4. Die Maschine des Savery aber ist ausführlich beschrieben und gezeichnet in des sel. Prof. Weidler Tr. de machinis hydraulicis toto terrarum orbe maximis, Marlyensi & Londinensi, und vornehmlich in Belidors Arch. hydr. T. I.

Bey beyden Maschinen des Papin und Savery wird der Wasserdampf gebraucht, um einen Luftleeren Raum zu machen, jedoch ist zwischen ihnen dieser Unterschied, daß die erstere mehr zur Absicht hat, Wasser mit Gewalt gegen ein Mühlrad zu sprützen, die zwote aber, das Wasser unmittelbar zu erheben. Ferner ist die erstere noch gar sehr unvollkommen, des Savery seine hingegen vielleicht die vollkommenste und sinnreichste, die der menschliche Verstand je ausgedacht hat. Eine Maschine, die aus sich selbst ihren Unterhalt ziehet, und selbst alle Bewegungen ohne eines Menschen Hülfe hervor bringt, die zu ihrem Spiel gehören. Um einen allgemeinen Begrif von dieser Maschine zu haben: So stelle man sich einen Helm voll siedenden Wassers vor, über welchem ein Stiefel stehet, der mit ihm durch eine Röhre Gemeinschaft hat. Wenn diese Röhre offen ist: So tritt der Dampf in den Stiefel, verjagt daraus die Luft und treibt den Kolben, des Widerstandes der äussern Luft ohngeachtet, in die Höhe. So bald der Kolben ganz oben angelanget ist, verschließt sich die Communicationsröhre zwischen dem Helm und dem Stiefel, und es springt durch eine andere Oefnung ein Strahl kalten Wassers in den Stiefel, der den Dampf wieder zu Wasser verdicket. Dieses Wasser läuft durch Röhren wieder ab, und zum Theil in den Helm, um den durch den Dampf erlittenen Abgang zu ersetzen, und in dem Stiefel entstehet ein von Luft beynahe leerer Raum, so daß der Kolben durch den Druck der Athmosphäre niedergehen muß. Dieser Kolben hängt aber an dem einen Ende eines grossen Wagebalkens, und zieht folglich das an dem andern Ende hangende Geschleppe von den in den Schacht gehenden Kunststangen in die Höhe, oder treibt auch, vermittelst eines Druckwerks, das Wasser zu einer gewissen Höhe.

Eine solche Maschine treibt zu London bey Yorkbuildings das Wasser aus der Themse auf eine Höhe von 124 Fuß, wovon es hernach in die Häuser vertheilet wird. Diese hat ein Heßischer Artilleriemajor, Weber, dorten gesehen, und, wie hernach folget, auf dem Harz brauchbar machen wollen. Derselbe hat sie auch, laut seines Handschreibens an einen vornehmen Hannöverschen Minister, Anno 1715. in Cassel auf Befehl des Herrn Landgrafen im kleinen verfertigen lassen, wo sie zu jedermanns Verwunderung ausgefallen. Es widerspricht dieses dem Vorgeben, daß der Kayserl. Baumeister und Rath, Herr von Fischer, sie zuerst in Cassel habe bauen lassen, wie in dem merkwürdigen Wien vom Febr. 1727. S. 94. gesaget wird. Anno 1722. hat sie ein Engelländer und Kayserl. Ingenieur, Isaac Potter, zu Königsberg in Ungarn angeleget. Sie sollte Anfangs in Schemnitz stehen, wo man in Sommerszeiten, bey eintretendem Wassermangel, 500 Pferde zu dem Bergbau halten mußte. Aber der Widerstand der Leute, die von diesen Pferden ihren Verdienst hatten, hat es veranlasset, daß sie in Königsberg gebauet worden, wo sie wider jedermanns Vermuthen das Wasser, welches 52 unserer Lachter hoch, in einem alten Schachte gestanden, in kurzer Zeit ausgeleeret hat. Diese Maschine hat der besagte Herr von Fischer, (der sich zu dem Ende, nach einem Schreiben aus Wien nach Hannover, in einen Taglöhner verkleidet,) dorten so gründlich studiret, daß er sie gleich darauf in dem Fürstl. Schwarzenbergischen Garten zu Wien den vierten Theil so groß, mit einem Aufwande von 12000 Gulden, bauen lassen, wo sie das

von den Wasserkünsten abgelaufene Wasser, durch schräge 320 Klafter lange Röhren, 75 Fuß hoch in ein Behältniß getrieben. Zu Fresnes bey Condé in Frankreich ist diese Maschine an einer Steinkohlengrube angeleget worden, und diese ist es, die Belidor in seinem Werke sehr deutlich beschrieben und berechnet hat. Dahin verweise ich den Leser, und halte es für unnöthig, die sonst in meinen Händen befindliche Risse von der Königsbergschen Maschine hier mitzutheilen, da sie von der Englischen und der im Belidor beschriebenen in wesentlichen Stücken nicht abgehet. Hingegen ist es meinem Zwecke gemäß, die Unterhandlungen hier beyzubringen, die man über derselben Einführung auf dem Harze gepflogen hat.

§. 29.

Anno 1715. haben der verstorbene Hannöversche Generalmajor, Johann Jacob Brückmann, der damals noch Major von der Artillerie gewesen, und der Hessencasselsche Artilleriemajor, Johann Heinrich Weber, diese Feuermaschine, mit folgender Specification ihres mancherley Nutzens, angetragen.

„1) Kann das Wasser aus allen Gruben, sie mögen so tief seyn als sie wollen, dadurch heraus gebracht werden, und ist für solche Maschine keine Grube „zu tief. Ja, wenn es möglich, eine Maschine zu bauen, die stark genug wäre, „vermögte man dadurch das Wasser aus dem Centro der Erden zu heben. „Nur dieses ist dabey zu observiren, daß, je höher das Wasser zu heben, und je „größer die Quantität desselben, je kostbarer es zu practiciren und zu bewerkstelligen ist.

„2) Kann man dadurch bey Erbauung jeder Gruben das Stollentreiben „gänzlich enthoben seyn, und können alle Unkosten, welche sowol bey Erbauung als „Unterhaltung derselben jährlich angewendet werden müssen, nicht allein erspartet, „sondern auch das große Capital, das so viele Jahre ohne einiges Interesse angewendet worden, besser emploiret, und von der langen Zeit, welche die Stollen zu „treiben kostet, besser profitiret werden. Und weil um der Stollen willen man „nach heutiger Methode allezeit die Gruben oder Lichtlöcher auf Berge und Höhen hat machen müssen: So kann man nun durch Hülfe unserer Maschine den „Schacht hinmachen, wo nur Erze zu finden sind, die Situation mag beschaffen „seyn, wie sie immer wolle.

„3) Kann man durch Hülfe dieser Maschine allezeit clarificirte und gute „Luft in die Gruben bringen, und dadurch die unterirdischen bösen Wetter (welche, wie es bekannt, viele Verhinderung machen) vertreiben.

„4) Wenn in den Gruben geschossen worden, und der Dampf in etlichen „Stunden sich nicht verziehet, auch die Arbeiter deßwegen inne halten müssen: „So kann unsere Maschine denselben Dampf in kurzem vertreiben und die Arbeit befördern.

„5) Kann man das Wasser, das anjetzo durch die Stollen ohne Nutzen „wegfället, durch unsere Maschine nach Nothdurft an den Tag bringen, und dadurch ein Mühlrad treibend machen, auch damit vielfältigen Nutzen verschaffen.

„6) Können alle die Pferde, welche anjetzo die Erze heraus treiben müssen, „abgeschaffet, und die Erze mediatement durch Hülfe unserer Maschine heraus „getrieben werden.

„7) Können dadurch auf einem stillstehenden Wasser oder Teiche so viel „Wassermühlen oder Treibräder, als man will, und auch so stark, als man selbige „verlanget, angeleget und umgetrieben, und sogar durch einen Wasserfall 2. 3. „Treibräder über oder unter einander gemacht und sehr viel Vortheil damit geschaffet werden.

„8) Kann

„ 8) Kann man dadurch die Wasser aus einem Teich, der in der Tiefe lie„ get, in einen andern Teich, der viel höher gelegen, oder das Wasser, das aus dem „ untersten oder letzten Teich ohne Nutzen wegfliesset, nach Nothdurft wieder in „ den ersten oder obersten Teich führen.

„ 9) Wenn es die Noth erfodert, kann Wasser dadurch über einen Berg „ hinüber geführet werden.

„ 10) Kann man auch das Wasser, das allbereits schon ein Rad getrieben, „ und von demselben abfället, sogleich wieder auffangen, und in die Höhe bringen, „ so hoch, als nöthig ist, und noch ein ander Rad, so nahe bey, oder so ferne von „ dem ersten, als man es haben will, anlegen, das mit derselben Force, als das „ erste, kann umgetrieben werden.

„ 11) Beym Brücken- oder Schleussenbau, wo die Wasser mit sehr „ schweren Kosten, entweder durch Pferde oder Menschenkräfte, heraus gezwun„ gen werden müssen, kömmt diese unsere Maschine sehr wohl zu statten.

„ 12) Wo Städte oder Schlösser auf einem Berge oder Höhe gelegen „ sind, und denselben das Wasser mangelt, und, wie oft geschiehet, dasselbige durch „ Pferde, Esel, oder Menschen mit großen Kosten hinauf gebracht werden muß, „ allda kann diese Maschine gute Dienste thun, und die guten Wasser, so nahe sie „ zu haben sind, aufheben, und dieselbe auf das Schloß oder Stadt jedermann in „ seine Küche springen machen.

„ In Summa alles was bishero in den Bergwerken große Unkosten und „ Aufenthalt an der Arbeit verursachet hat, und was mit den jetzt üblichen Ma„ schinen und Künsten nicht hat können prästiret werden, das ist, hauptsächlich zu „ sagen, die Wasser zu geben da sie fehlen, und wegzunehmen da sie hindern, das „ können wir durch den göttlichen Beystand durch unsere Maschine zuwege brin„ gen, und, so weit es die Grenzen der Natur zulassen, möglich machen; auch wird „ dadurch keinem Menschen, in was Bedienung er auch bey den Bergwerken ste„ hen mag, sein Brod abgekürzet, sondern es wird vielen dadurch zum Brode ge„ holfen, und für viele mehr Arbeit geschaffet. Weil man nun auf diese Manier „ ohne Stollen Gruben anlegen kann, wo man will, und weil die Gruben trocken „ gehalten werden können: So kann auch continuirlich darinn gearbeitet werden, „ und haben deswegen alle diejenigen, welche an den Kuren particip iren, Ursache „ sich zu erfreuen. „

In einer vorher nach Hannover gesandten Specification war noch dieses mit angefüget: „ Eine Maschine, die so stark gebauet, daß selbige eines Feuers bedürf„ tig ist, welches in Zeit von 24 Stunden ¼ Klafter, als 171 Cubicfuß, Holzes „ verzehret, kann binnen solcher Zeit 6480 Ohm, oder 1080 Fuder Wasser 150 „ Fuß hoch (wären hier 22½ Lachter, und also die Höhe von 4½ Sätzen) aufhe„ ben in einer Röhre, die 7 Zoll in ihrem Diameter weit ist. Nach dieser Pro„ portion können nun leicht alle Tiefen nach der Quantität des Wassers, das „ heraus zu heben ist, calculiret, und also die Maschine, per consequens auch „ das Feuer, nach Erfoderung eines jeden Orts Nothwendigkeit, größer oder klei„ ner gemachet werden. „

Zum Anbau dieser Maschine haben sie folgende Materialien, Holz, Eisen, Pech, Glas, Leder, Steine, Kohlen, Kalk, Stahl, Sand, Zinn, linnen Tuch, Bley, wollen Tuch, Bindfaden, Ziegelsteine, Seile, Nagel, Kupfer, Leim, Leimen, Meßing und Hausblasen verlanget, und, auf Befragen, wie viel die Materialien zu der Probemaschine ohngefehr kosten sollten, geantwortet, daß selbige ohngefehr auf 2000 Thlr. zu stehen kommen würden.

§. 30.

Contract zwischen dem Bergamte und den beyden Majors, der aber nicht ratificiret worden.

Für diese Wissenschaft und erste Probemaschine forderten die beyden Majors 100000 Thlr. zur Belohnung und ein Privilegium auf 20 Jahr, worüber zwischen dem Bergamte und ihnen folgender Contract aufgerichtet worden.

„1) Soll die Probe dieser Maschine gemacht werden, so bald sichs immer „thun lässet.

„2) Soll die Maschine hingesetzet werden, wo es die beyden Majors für „nöthig erachten. um Wasser aus dem untersten Teiche, der zwischen Clausthal „und Zellerfeld gelegen ist, wieder hinauf in den ersten oder obersten Teich, der „über der Carolina gelegen ist, zu bringen.

„3) Des Wassers soll so viel seyn, daß es ein Rad treiben kann, und wenn „denn dieses effectuiret ist: So soll

„4) denen beyden Majors aus dem Bergamte zum Recompens 100000 „Thlr. baar an ? Stücken gezahlet werden.

„5) Sollen die beyden Majors binnen diesen 20 Jahren Macht haben, „den Maschinendirector, den sie dazu für tüchtig ersehen, zu erwehlen, und den„selben wohl informiren, der allezeit bey dieser Maschine, als auch bey denen die „noch gebauet werden, bleiben, und selbige dirigiren, repariren und handhaben „muß; soll aber vom Bergamt jährlich mit 600 Thlrn. freyer Wohnung und „Futter auf 2 Pferde salariret werden.

„6) Unter dem Maschinendirector müssen bey jeder Maschine, nachdem sie „groß oder klein, zween oder drey Kerle, die einander Tag und Nacht ablösen, und die „dabey nöthige Arbeit und Aufsicht verrichten, angenommen und jeder wöchent„lich mit 2 Fl. unterhalten werden, welche von des Directors Ordre dependiren.

„7) Der Maschinendirector, samt allen seinen, untergebenen Leuten sollte „gehalten seyn, denen Autoribus vor dem Berggerichte einen theuren Eid zu „schweren und zu halten, daß sie niemanden, es sey ein Einheimischer oder Aus„länder, in oder ausser dem Lande, diese Wissenschaft offenbaren, oder jemanden, „er sey auch wer er wolle, ausgenommen den Herren Berghauptleute, sehen „lassen wollen.

„8) Soll das Bergamt auf ihre Kosten alle Materialien, so zu dieser Ma„schine erfodert werden, herzugeben schuldig seyn.

„9) Sollen beyde Majors allen Arbeiterlohn, so zu der Maschine erheischet „werde, aus eigenen Mitteln zahlen.

„10) Soll das Bergamt, nachdem die erste Maschine fertig ist, und ihren „versprochenen Effect gethan hat, gehalten seyn, den Majors ihr ausgeschossen „Geld, so viel sie desselben an Arbeitslohn für die Maschine angewandt, zu restituiren.

„11) So lange beyde Majors allhie auf dem Harze sich wegen dieser ersten „Maschine, wie auch wegen deren die hinkünftig gebauet, gebessert oder repariret „werden, sich aufhalten müssen, soll jedem täglich 4 Thlr. Diätengeld gereichet „werden.

„12) Wenn hinkünftig mehr Maschinen gebauet werden: So soll das „Bergamt, so gut es kann, mit den beyden Majors überhaupt dafür accordiren, „und wenn sie nicht darüber eins werden könnten, soll das Bergamt gehalten „seyn, ihnen auf 5 Jahr den Profit zu lassen, den sie dadurch zuwege bringen „können.

„13) Wenn die vorbesagte Probemaschine gemacht, und ihren Effect gethan „hat, und künftig noch mehr Maschinen, wie schon gesagt, gebauet werden sollen: „So soll das Bergamt solche Kosten über sich nehmen, und die beyden Majors „nicht ferner gehalten seyn, den Vorschuß für die Arbeitsleute zu thun.

„14) Ven-

„ 14) Verspricht das Bergamt denen Autoribus ein Königlich und Fürstlich Privilegium, so auf 20 Jahr in diesen Landen gehalten werden soll, ohne Kosten über diese Maschine zu verschaffen, und selbige auch dabey zu mainteniren, und wo ein kluger Kopf es ablernte und nachmachte, und es für seine Invention ausgäbe, und binnen dieser Zeit in diesen Braunschweigschen Landen damit ertappet würde, soll solcher nach der Gebühr gestrafet werden, und die Maschine verkauft, und die Hälfte an die Autores, die andere Hälfte aber der Kammer anheim fallen.

„ 15) Wenn binnen dieser Zeit ihres Privilegii, als von 20 Jahren, von diesen beyden Majors einer sterben sollte, soll der lezt lebende in den völligen Contract alleine treten, und des hinterlassenen Erben von allem, was er nach des ersten Tode erwirbet, die Hälfte auszahlen, und die unter ihnen aufgerichtete Contracte erfüllen.

„ 16) Sollten sie aber binnen dieser Zeit alle beyde sterben: So soll derjenige, der das Privilegium in Händen hat, (der wird nothwendig ein solcher seyn, dem es die beyden Majors erlernet, und dazu instruiret haben,) nur ¼ Theil von allem, was er hinkünftig bis zum Verlauf dieser Zeit in hiesigen Landen damit erwerben kann, für sich behalten, die andere ¾ aber sollen die hinterlassene Majors Familien zu geniessen und zu theilen haben. Sollten aber die beyden Autores todt seyn, und der eine hinterlässet keinen Erben: So soll der Successor mit den noch vorhandenen gleich theilen.

„ 17) Sollten aber beyde Autores sterben und Söhne hinterlassen: So soll der Successor oder der Gevollmächtigte, der das Privilegium alsdenn in Händen haben wird, gehalten seyn, den hinterlassenen Söhnen solche Kunst zu erlernen, damit selbige in ihrer Väter Accord treten.

„ 18) Sollten aber nach GOttes Willen beyde Majors vor dem Verlauf der 20 Jahre sterben, und keiner einen Erben hinterlassen: So soll das Privilegium samt allem Vortheil an das Bergamt verfallen seyn, und kein Successor einiges Recht noch Vortheil daran zu prätendiren haben. Clausthal, den 11ten Dec. 1715. „

Zu diesem Contract ist jedoch die Ratification aus besondern Ursachen von Hannover nicht erfolget, und dieses Werk auch nicht zu Stande kommen. Nach der Zeit, nemlich Anno 1720. haben diese beyden Ingenieurs die Würkungen ihrer Maschine unter folgendem Titul durch den Druck bekannt gemacht:

Neuerfundene Elementarmaschine, oder Universalmittel, bey allerley Wasserhebungen, wodurch man ohne Wind, ohne Flüsse und ohne Menschen und Thiere Kräfte allerley Mühlwerke, vehemente continuirliche und egale Bewegungen machen, und die Wasser aus den Tiefen erheben kann 2c. Allen Potentaten und Staaten, welchen damit gedienet, auf sehr billige Conditiones in gebührender Submission dargeboten.

§. 31.

Als man 1718. im Bergmannstroster Schachte zu weitern Absinken das Grundwasser, bey Ermangelung einer Kunst, nicht ohne viele Kosten mit Pumpen gewältigen müssen: So hat der damalige Maschinendirector, Bernhard Ripking, in Vorschlag gebracht, eine Maschine, welche er bey dem Englischen Bergwerke gesehen, ohne Radstube und Kunstrad im Fahrschachte vorzurichten, wozu er nicht mehr als 12 Zoll stark Wasser erfodere, um die Gruben zu Sumpfe zu halten. Diese Maschine bestand aus eisernen Kammrädern und einem Schwungrade, und war das Rad, so die Säze ziehen sollen, kaum so hoch, als der krumme Zapfen gewesen. (Zween neue Vorschläge zur Gewältigung der Grundwasser.)

 Weil

Weil sich aber der Schacht, der zu diesem Behuf etwas hinaus ins hangende gebrochen werden müssen, von Tage zu Tage gesetzet und das Kunstwerk angepfändet: So hat diese Maschine nicht in Gang und Stand gebracht werden können.

Anno 1721. hat ein Ungenannter, der 40 Jahr bey austräglichen Bergwerken in Bedienung gestanden haben wollte, eine Maschine für 40000 Thlr. angeboten, womit auch noch so starke Wasser bis auf 70 Lachter hoch gehoben würden. Sie sollte gar keinen Wasserfall brauchen, sondern auf allen hohen Bergen, auch, weil sie nur einen Raum von 4 Fuß Breite und 10 Fuß Länge brauche, in allen Strecken und Stollen angebracht, und entweder von einem, oder, wenn der Zufluß der Wasser gar zu stark, von zween Menschen, oder auch wol mit einem Trittrade, welches durch ein Stück Vieh getrieben wird, beweget werden können.

Wenn die Wasser durch eine Röhre von 2 Zoll im Durchmesser ausgezogen werden könnten: So würde sie an Baukosten, ausser den hölzernen Röhren, 60 bis 70 Thlr. zu stehen kommen. Wenn aber wegen stärkern Zuflusses der Wasser stärkere Röhren von 3. 4 bis 6 Zollen erfodert würden: So müsse die Maschine in ihrem Röhrwerke dupliret oder tripliret werden, folglich etwas mehr Kosten und etwas größern Raum haben. Auf des sel. Bartels Vergleichung derselben mit den gewöhnlichen Künsten und Berechnung ihrer Unkosten ist sie abgewiesen worden.

## §. 32.

Bartels neue Vorschläge mit dem jetzigen Aufschlagewasser viermal so viel Grundwasser auszuziehen.

Nach dieser Untersuchung hat Bartels A. 1719. den Herrn Berghauptleuten beyder Communion-Herrschaften einen Aufsatz übergeben, worinn er zeigen wollte, daß mit den jetzigen halben Aufschlagwassern zweymal so viel Grundwasser, oder mit den jetzigen vollen Aufschlagwassern viermal so viel Grundwasser, zu Tage zu schaffen sey. Ich rücke ihn hier in extenso ein, weil er einige nützliche Anmerkungen und des sel. Mannes Meynung von den Harzischen Künsten enthält.

„Es ist bekannt, daß zum Betrieb der am Harze befindlichen Bergwerks-„Wasserkünste die Aufschlagewasser von einigen Bächen und Quellen bey Fluth-„zeiten in den Teichen aufgefangen und zum Vorrath gesammlet werden, damit „solche Künste, obschon die Fluthwasser verschossen und ein Ende genommen, „dennoch im Gange bleiben, und die Gruben zu Sumpfe gehalten werden kön-„nen, welches denn ein sehr nützlich Werk, absonderlich wenn solche aufgesamm-„lete Wasser so lange zulänglich hinreichen können, bis wieder eine Fluth komme, „dadurch nicht allein die Künste betrieben, sondern auch die Teiche wieder ange-„füllet werden. Nun gibt aber die tägliche Erfahrung, daß solche Fluthen öf-„ters langsam oder gar späte kommen, da die Künste aus Mangel der Aufschla-„gewasser schon stehen, und die Gruben oder Grundwasser aufgangen, auch wol „so hoch, daß solche durch eine Fluth nicht wieder gewältiget, noch die ausgeleer-„ten Teiche angefüllet werden können.

„§. 2. Es wird auch zugegeben werden, daß einige Künste so stark belastet, „daß selbige nichts mehr ertragen können, wenn man schon stärkere Aufschlage-„wasser geben wollte. Derohalben die Wasser, so etwa bey Reparation eines „Kunstbruches aufgelaufen, über die ordinaire zu Sumpfhaltung nicht heraus zu „schaffen stehen. Andern Orts werden die Gruben tiefer, auch die Zugänge stär-„ker, dahero auch folget, daß mehr Künste und stärkere Aufschlagewasser gebraucht „und aus den Teichen gezogen werden müssen, wodurch solche früh und ohnver-„muthet abgezapfet werden.

„§. 3. Weil dem nun also, auch solcher Wassermangel von Zeiten zu Zeiten „zunimmt, und gar wol von den Bedienten angemerkt wird: So ist alsdann „jeder bedacht Hülfsmittel hervorzusuchen, und wird mir daher bengepflichtet

„werden,

„ werden, daß dadurch die öftere Veränderung und Verlegung der Künste, Ver-
„ höhung der Teiche, Graben und Kunsträder herrühre, und daß

„ §. 4. durch solche Hülfe oft nur auf wenige Jahre Nutzen geschaffet wer-
„ de, und nachgehends abermal neue Vorschläge hervor gesuchet werden müssen.
„ Demnach werde

„ §. 5. leicht Beyfall erhalten, wenn ich sage, daß bey Bergwerken ein sol-
„ ches nicht abzulehnen, noch weniger die Künste so anzulegen und vorzurichten
„ seyn, daß man bis zum Mittelpunct der Erden kommen könne, sondern es wird
„ wol dabey bleiben, daß man nachdenken müsse, wie solchen Wasserdürftigen
„ Gruben von einer Zeit zur andern zu helfen stehe. Als nun ein solches jedwe-
„ dem Bergwerksbedienten oblieget, auch jedem Curioso frey stehet, darüber zu
„ speculiren, und von dem ausgefundenen seine Meynung zu Tage zu geben: So
„ habe (wiewol auf Erfodern) mich erkühnet, durch folgenden Entwurf vorzustel-
„ len, wie durch eine sonderliche Vorrichtung so viel zu Werke gerichtet werden
„ könnte, daß solches auf viele Jahre Nutzen schaffen, und die öftere Veränderung
„ der Teiche, Künste und Graben abgelehnet werden möchte.

„ §. 6. Dieser Entwurf und Vorstellung zielet eigentlich dahin, eine Vor-
„ richtung zu machen, dadurch hiernechst mit 1 bis 2 Künsten so viel ausgerichtet
„ werden könnte, wozu anjetzo 2 bis 4 Künste in einem Kunstschachte erfodert
„ werden; oder noch eins so viel, und also gedoppelte Wasser aus den Kunst-
„ schächten zu Tage zu schaffen, und doch mit dem Halbschied der Aufschlagewas-
„ ser, wie selbige anjetzo genommen werden, auszukommen, und den übrigen Halb-
„ schied Wasser in den Teichen zu behalten. Daß man also diesemnach mit einer
„ einzigen Kunst so viel wird ausrichten können, als mit vieren der jetzigen Künste
„ geschiehet. Nachdem nun dieses vielen unglaublich vorkommen wird: So er-
„ achte gar nöthig, vorhero einige Beweisgründe zu setzen, woraus zu ersehen, ob
„ es möglich sey oder nicht. Es wird aber ziemlich weitläuftig fallen, kann doch
„ aber nicht vermieden werden, weil dergleichen Sachen nicht umständlich genug
„ beschrieben werden können, absonderlich wenn ein unpartheyisches Judicium
„ darüber zu fällen erfodert wird.

„ §. 7. Anfangs setze, wie es gar bekannt und handgreiflich sey, daß, wenn
„ durch eine Maschine eine größere Gewalt, als selbige bisher vermocht, soll aus-
„ geübet werden, daß sodann nachgesetzte 3 Puncte untersuchet werden müssen,
„ als 1) ob das pondus auf eine oder andere Art zu erleichtern stehe? 2) Ob die
„ potentia kräftiger angebracht werden könne? 3) Ob die Maschine stark genug
„ sey, oder auch gemacht werden könne, die Gewalt auszuhalten, wenn pondus
„ und potentia vermehret werden? Und eben diese 3 Puncte müssen auch bey
„ jetzigen Kunstwerken untersuchet werden, wenn man mit denselben ein mehrers
„ und größeres auszurichten gedenket.

„ §. 8. Ich trage keinen Zweifel, die Herren vom Leder und sonst Kunstver-
„ ständige werden davon am besten judiciren, und dann auf nachgesetztes mir gu-
„ ten Beyfall geben; als auf den ersten Punct, wenn die Kunst leichter gehen soll,
„ muß das pondus, i. e. das Wasser in den Sätzen vermindert werden; darauf
„ wird die Antwort folgen, so können auch so viel Grundwasser nicht herauf ge-
„ bracht, und die Grube zu Sumpf gehalten werden. Der 2te Punct, wenn denn
„ die potentia, i. e. die Aufschlagewasser vermehret würden, um größere auch
„ mehr Wassergewichte heraus zu bringen; darauf werde zur Antwort erhalten,
„ daß alsdann die Teichwasser so viel eher zu Ende gehen, und von der allzuge-
„ schwinden Bewegung viele Kunstbrüche erfolgen würden. Der 3te Punct, wenn
„ man denn die Künste mit größern Rädern, und also mit mehrern Aufschlage-

„ wassern (ohngeachtet, daß die Teichwasser bald zum Ende liefen) versorgete; „ darauf wird zur Antwort folgen, daß solches wol eine Unmöglichkeit seyn werde, „ absonderlich, weil die auf jetzige Art gemachten Künste schon öfters genug an „ Eisen und Holzwerk zerbrechen.

„ §. 9. Als ich nun §. 6. gesetzet, daß ich vermeine, es könne eine Kunst al- „ so vorgerichtet werden, die so viel ausrichte, als der jetzo bekannten Künste zwey, „ und darüber noch den Halbschied der Wasser in den Teichen übrig zu behalten, „ oder im Fall der Noth viermal so viel Wasser, doch mit den vollen Aufschlage- „ wassern, heraus zu schaffen, auch nichts an der Zeit zu verlieren: So wollte fol- „ gen, daß die Künste verändert und auf eine andere Manier gebauet werden mü- „ sten, so ich doch auch nicht gewillet, sondern die jetzigen Künste werde an Rädern, „ Feldgestängen, Bleueln, Schwingen und Kreutzern vorerst lassen, und wenig „ ändern; es muß also folgen, daß die begehrte Erleichterung und Vorrichtung in „ den Gossen, Röhren, Thürels, i. e. Ventilen, und andern Verschliessungen beste- „ hen müsse, welchem denn auch also ist.

„ §. 10. Zuvorderst aber muß ich eine Kunst, wie solche im würklichen Gan- „ ge und aufs höchste belastet seyn könne, vorstellen, und an solcher alle Stücke, „ so zu meinem Vorhaben nützlich oder schädlich seyn mögen, deutlich erklären, „ Rechnung davon ziehen, und hernach meine Invention durch Gegenrechnung „ dabey halten. Setze also:

„ §. 11. Es sey eine Kunst, so gedoppelt auf 60 Lachter hoch zu Tage aus- „ hebet, solche muß 24 Sätze ziehen. Jeder Satz hat 5 Lachter. (Nota jedes „ Lachter ist $6\frac{7}{8}$ Fuß, und kommt diese Zellerfelder Lachter Fußmaaß gar nahe mit „ dem Nürnberger Fußmaaß überein.)

„ §. 12. Von den 24 Sätzen hängen an jedem Gestängedrum der Kunst „ 12 Sätze, und werden bey jedesmaligen Umlauf des Rades die Kolben oder „ Emboli regieret, und die Wasser herauf gehoben.

„ §. 13. Wenn nun, wie gebräuchlich, solche 24 Sätze auf das Gelieder „ eingerichtet werden müssen: So würde solches ohngefehr eingetheilet stehen, als:

| „ An dem ersten Drum stehet die Gosse. | | | | | An dem andern Drum stehet die Gosse. | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| „ Nro. | 1. hat im Diam. | | 8 | Zoll. | Nro. | 1. hat im Diam. | | $10\frac{1}{2}$ | Zoll. |
| „ | 2. | - - | $8\frac{1}{2}$ | - | | 2. | - - | 10 | - |
| „ | 3. | - - | 9 | - | | 3. | - - | $9\frac{1}{2}$ | - |
| „ | 4. | - - | $9\frac{1}{2}$ | - | | 4. | - - | 9 | - |
| „ | 5. | - - | 10 | - | | 5. | - - | $8\frac{1}{2}$ | - |
| „ | 6. | - - | $10\frac{1}{2}$ | - | | 6. | - - | 8 | - |
| „ | 7. | - - | 8 | - | | 7. | - - | $10\frac{1}{2}$ | - |
| „ | 8. | - - | $8\frac{1}{2}$ | - | | 8. | - - | 10 | - |
| „ | 9. | - - | 9 | - | | 9. | - - | $9\frac{1}{2}$ | - |
| „ | 10. | - - | $9\frac{1}{2}$ | - | | 10. | - - | 9 | - |
| „ | 11. | - - | 10 | - | | 11. | - - | $8\frac{1}{2}$ | - |
| „ | 12. | - - | $10\frac{1}{2}$ | - | | 12. | - - | 8 | - |

„ §. 14. Jede Goßröhre ist mit der hölzernen Einfassung lang 1 Lachter, „ oder $6\frac{7}{8}$ Fuß.

„ §. 15. Die beyden Röhren, so darunter stehen, sind im Diam. $2\frac{1}{2}$ Zoll, „ zu den gar großen Gossen auch wol 3 Zoll weit gebohret, deren obere die Thü- „ relröhre, und die untere die Schlungröhre benamet. Sind beyde insgesamt „ 4 Lachter, und also jeder Satz 5 Lachter lang.

„ §. 16.

„ §. 16. Der Hub, oder der Zug an der Kunst ist auf 5 Fuß oder 60 Zoll „ angesetzet. Aus diesen letztern 6 Posten muß eine Rechnung gezogen werden, „ was solche Kunst am pondere zu heben habe, und wie viel von solchem pon- „ dere am Wasser bey jedem Umlaufe des Rades durch solche benannte 24 Gos- „ sen zu Tage ausgebracht werden könne.

„ §. 17. Allhier finde nöthig zu melden, daß mir unwissend, ob ein Autor „ beschrieben, wie solche Ausrechnung vorgenommen werden müste, dadurch man „ finden könnte, wie viel pondus zu Anfüllung einer jeden Gosse die Kunst zu „ ziehen und zu heben hätte, nebst der Zeit so dazu erfodert werde. Es ist zwar „ bekannt, wie die Wasser, so in einem Cylinder gefasset, zu rechnen sind. Sol- „ che Rechnung aber trift bey weiten nicht zu, und kann man das rechte pondus „ nicht dadurch erfahren. Derowegen bin genöthiget worden, bey einer Kunst, „ so im ordinairen Gange ist, ein Experiment zu machen, wodurch das pondus „ des Wassers, so in einem Satze auf einen Zug oder Umlauf des Rades herauf „ gezogen wird, wie auch das pondus des Wassers, so in der eisernen Goßröhre „ über dem Kolbenleder stehet, und zum Auslaufen oder Ausgiessen gebracht wer- „ den muß, wie auch die Anliegung des Kolbens, Leders und Friction, nebst der „ Forçe, so zur Eröfnung des Thürels, i. e. Ventils, erfodert werde, zu erfor- „ schen. Da denn erfahren habe, daß sich das pondus also verhalte, wie die „ Gosse im Diameter nebst der ganzen Länge des vollen Satzes sich verhält, dazu „ noch der dritte Theil desselben ponderis für die Friction und Eröfnung des „ Thürels zuzusetzen, und für das rechte pondus zu halten ist. Es kann solches „ nicht allein aus der Hydraulica, sondern auch durch ein würkliches Experiment „ an der Kunst selbst, gewiesen werden. Solchemnach müssen alle bey §. 13. an- „ geführte 24 Sätze nach der Länge und dem Diameter ausgerechnet und summi- „ ret werden, da man alsdenn sehen wird, was eine dergleichen Kunst mit 24 Sä- „ tzen am pondere insgesamt zu heben habe. (*)

„ §. 18. Weil ich nun das pondus des Wassers, nebst der Friction, nach „ der Pfundzahl ausgerechnet: So finde nöthig, dem künftigen Untersucher kund „ zu machen, daß nach dem Zellerfelder Lachtermaaß ein Cubicschuh Wasser „ 54 Pfund 17 Loth $1\frac{37}{77}$ Qt. am Gewichte habe. Man deute mir aber nicht „ zum argen, daß ich so einen starken Bruch mit anführe, der bey einer so starken „ Maschine wenig bringen kann, es geschiehet nur darum, daß man accurat gehen „ wollen. Ueberdem habe ich bey der Ausrechnung die gar starken Brüche der „ Quentleinsgewichte verworfen, und nur die fallenden Drittel mit angesetzet. Die „ Rechnung ist, nach der gesetzten Regel Archimedis, wie 7 zu 22. gezogen. „ Es folget nun die Ausrechnung, und zwar von den 12 Sätzen in einem Drum.



(*) Um die völlige Last zu bestimmen, darf man nur die Summe aller Preßionen der Athmosphäre auf die Kolben der Gossen nehmen, als welche während des Aufsteigens des Kolbens stets zu überwinden ist, und dazu die Schwere des Wassers setzen, welches im Anfang der Bewegung über dem Kolben der Gosse stehet. Wäre also dieses 5 Fuß hoch, und die Preßion der Athmosphäre der Preßion einer 33 Fuß hohen Wassersäule gleich: So wäre die sämtliche Last bey diesem Satz dem Gewichte einer Wassersäule gleich, welche die Kolbenfläche zur Baß und 38 Fuß Höhe hätte. Vor die Friction hat Bartels ziemlich willkühelich ein Drittel der Last hinzugesetzet, vielleicht weil man gewohnt ist, bey festen Körpern, die auf einander drücken, ein Drittel ihres Drucks vor die Friction zu rechnen.

| Zu der Gosse | | | | | Pfund | Loth | Qt. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| „ §. 19. Nro. | 1. von | 8 | Zollen ist das pondus | | 846 | 17 | – |
| „ | 2. | 8½ | - | - | 955 | 21 | – |
| „ | 3. | 9 | - | - | 1071 | 12 | 2¾ |
| „ | 4. | 9½ | - | - | 1193 | 24 | – |
| „ | 5. | 10 | - | - | 1322 | 22 | 2¾ |
| „ | 6. | 10½ | - | - | 1458 | 10 | 1¼ |
| „ | 7. | 8 | - | - | 846 | 17 | – |
| „ | 8. | 8½ | - | - | 955 | 21 | – |
| „ | 9. | 9 | - | - | 1071 | 12 | 2¾ |
| „ | 10. | 9½ | - | - | 1193 | 24 | – |
| „ | 11. | 10 | - | - | 1322 | 22 | 2¾ |
| „ | 12. | 10½ | - | - | 1458 | 10 | 1¼ |

Summa 13696 Pfund.

„ Solches ist das wahre pondus, so eine Kunst, welche mit 24 Sätzen belästi„get, an jedem Drum zu heben hat.

„ §. 20. Noch ist zu rechnen, wie viel von solchem pondere bey jedem Um„lauf des Rades, und also in einer Stunde im Ausgiessen am Wasser zu Tage „gebracht werde? Solches wird nach denen beyden Gossen, als der so 9 Zoll, und „der so 9½ Zoll im Diameter haben, und bey Nro. 3. und 4. auch 9. und 10. „gesetzet sind, wie §. 13. zu sehen, auszurechnen seyn, in Betracht, daß diese beyden „Gossen zusammen den wenigsten Inhalt haben, und also die Kunst nicht mehr „durchbringen kann, als in dem geringsten Paar Gossen befindlich ist, nemlich „über dem Leder des Kolbens, und daß die Kunst zum Hub oder Zug 5 Fuß ha„be. Die meisten Künste haben solchen starken Hub nicht. Ob selbige schon „dazu angeleget, und also solchem gemäß noch haben müsten: So verlieret sich „doch solcher Hub bey den Feldgestängen und Schwingen. Weil doch aber ei„nige Künste sind, welche solchen vollen Hub noch haben: So bleibet es, nach den „angesetzten fünf Füssen Hub das pondus des Wassers zu rechnen, und solches „thut bey jedesmaligem Umlauf des Rades 254 Pfund 26 Loth 2 Quent. so „von der großen Last, wie §. 19. zu sehen, zu Tage kommt. Thut in einer Stun„de, wenn das Kunstrad 360mal umläuft, 91738 Pfund 4 Loth Wasser.

„ §. 21. Was und wie viel Aufschlagewasser dazu erfodert werde, ist unnö„thig zu rechnen, weil mein Vorsatz vorerst hauptsächlich dahin gehet, wie das „pondus an der Kunst vermindert werden möge. Wenn denn solches gesche„hen, und so viel dem gefundenen ponderi der §. 19. angeführten 13696 Pfund „24 Loth 1¼ Qt. abgenommen und Erleichterung geschaffet worden: So folget „von selbsten, daß, nach Proportion des erleichterten ponderis, auch die poten„tia (i. e. die Aufschlagewasser) geringer und weniger seyn darf.

„ §. 22. Weil nun sattsam gewiesen ist, mir auch zugestanden werden muß; „daß das große pondus und Belästigung der Künste in dem Wasser, so in den „eisernen Gossen und hölzern Röhren, nebst der Friction und Eröfnung der Ven„tile, bestehe: So will nunmehro auch melden, wie die Veränderung und Hülfe „an solchen geschehen und vorgenommen werden muß, was vor Sorten eiserne „Gossen, worinn die vorgegebene Erleichterung bestehen soll, dazu müsten genom„men werden.

„ §. 23. Anstatt der §. 13. und 19. angesetzten 24 im Diameter ungleichen „eisernen Gossen vermeine im Diameter gleich haltende Gossen zu nehmen, so „mit der Einfassung auch 1 Lachter lang, und im Diameter 9½ Zoll seyn sollen.

„ §. 24

„ §. 24. Deren Thürl- und Schlungröhre wird 1 Lachter lang, und hat 6 Zoll im Diameter. Aus diesen beyden Posten muß nach dem Fundament, wie §. 19. geschehen, auch gerechnet werden, und solches gibt für diesen angemerkten 2 Lachter hohen Satz und der Friction der Kunst zum pondere 477 Pfund 16 Loth.

„ §. 25. Ferner melde, daß eine Röhre den Schacht hinaus 60 Lachter hoch geführet werde, welche im Diameter 4 Zoll seyn soll, deren Eingang oder Schlungröhre soll im Diameter 2 Zoll haben. Nach dieser Röhren Diameter und 60 Lachter Höhe ist abermal das pondus nebst der Friction zu rechnen, und nicht nach der 4 zolligen Röhre, wie solches aus der Hydraulic dargethan werden kann. Kommt also 634 Pfund 28 Loth $2\frac{7}{8}$ Qt. Und obschon das Thürl, oder Ventil, von selbst sich öfnet, und also kein eigen pondus hat: So will doch diese Erleichterung, so dem vorgestellten Werke dadurch zuwächset, nicht mitrechnen. (*)

„ §. 26. Obige beyde §. 24. und 25. angeführte pondera summirt, gibt das ganze pondus so die Kunst zu heben hat, nemlich 1112 Pfund 12 Loth $2\frac{7}{8}$ Qt.

„ §. 27. Noch ist nachzurechnen, ob durch die $9\frac{1}{2}$ zollige Gossen bey jedesmaligem Umlauf des Rades die im §. 20. angemerkte 254 Pfund 26 Loth 2 Qt. Wasser auch zu Tage gebracht werden können: So wird sich finden, daß 268 Pfund 19 Loth zu Tage gebracht werden können; thut in einer Stunde 96693 Pfund 24 Loth Wasser.

„ §. 28. Aus §. 26. wird klärlich erwiesen, daß man eine große Erleichterung erhalten, auch so, daß von den §. 19. gefundenen 13696 Pfund 24 Loth $1\frac{1}{4}$ Qt. vom pondere 12584 Pfund 11 Loth $2\frac{7}{8}$ Qt. abgehen können; und hieraus muß folgen, daß nach solcher Proportion auch an den Aufschlagwassern viel zu ersparen stehe, also, daß mit $\frac{1}{12}$ Theil der jetzigen Aufschlagewasser die Kunst im Gange zu erhalten ist, und über solches noch $\frac{11}{12}$ Theil Wasser in den Teichen behalten werden könnte. Ueber dieses wird §. 27. auch ferner zu sehen seyn, daß nicht allein die völligen Wasser, sondern in einer Stunde noch 4955 Pfund 20 Loth mehr, heraus gebracht werden kann. Dieses alles scheinet sehr unglaublich, würde mich auch nicht unterstehen, solches zu sagen; weil es aber die gezogene Rechnung klar zeiget und wahr machet: So kann ein solches auch mit Gewißheit schreiben.

„ §. 29.

(*) Dieser §. mag zum Beyspiel dienen, wie auch sinnreiche Köpfe ohne die nöthige Theorie auf nichtige Einfälle gerathen. Man siehet, daß Bartelo ein Saug- und Druckwerk vereinigen wollen, so, daß der Kolben das vorher angesogene Wasser hätte in den Aufsatzröhren zum Steigen bringen sollen. Hier vermeynte er den Druck der Wassersäule gegen den Kolben mit dem Gewichte des Wassers in der engen 60 Lachter hohen Röhre auszudrücken, da er doch dem Gewichte einer Wassersäule gleich ist, die zur Höhe 60 Lachter und zur Basi die ganze Kolbenfläche hat. Die engere Mündung von 2 Zollen, die er der 4 zolligen Röhre geben will, um damit den Druck noch viermal kleiner zu machen, wäre beym Stillstand unnütze, und bey der vorhabenden Bewegung des Wassers höchst schädlich, indem die Kraft, die das Wasser durch die Oefnung von 2 Zollen hindurch treiben sollte, würklich 16mal größer seyn müßte, als bey der 4 zolligen Röhre, weil die Kräfte, die einerley Menge Wasser in gleicher Zeit durch Röhren von ungleichen Durchmessern treiben sollen, sich wie die Biquadrate der Durchmesser umgekehrt verhalten müssen. Aus diesem wird man das übrige beurtheilen und sehen können, worauf seine unglaubliche Verminderung der Last und daraus folgende Ersparung der Aufschlagewasser hinaus laufe. Wollte man die Last etwas erleichtern: So möchte man das Gelieder abschaffen, wovon in der That kein Nutzen abzusehen ist, wie denn auch Bartelo lauter Gossen von gleicher Weite nehmen wollen. Eine Ungleichheit der Gossen findet nur alsdenn statt, wenn die Strecken neues Wasser zuführen, und also die höhern Gossen mehr in sich nehmen, mithin weiter seyn müssen, als die untern; ausserdem sollten sie gleich seyn.

„ §. 29. Ich habe aber §. 6. gemeldet, daß ich vermeyne, mit einer Kunst so
„ viel auszurichten, wie mit zwoen der jezt bekannten Künsten, und noch daruber
„ den Halbscheid Wasser in den Teichen zu behalten. Solches zu thun,
„ wird mir leicht zugestanden werden müssen, bevorab, wenn angenommen worden,
„ was §. 28. von dem erleichterten pondere geschrieben, und durch Rechnung
„ bewiesen habe. Damit ich aber der Sache ein Genügen leiste, und ferner durch
„ Rechnung alles beweise: So will die Methode nebst der Ausrechnung auch an-
„ hero setzen, als anstatt der 9½ Zoll im Diameter haltenden Gosse bin gewillet
„ 13¼ Zoll haltende Gossen zu nehmen, davon das pondus auf einem 2 Lachter
„ hohen Satz nebst der Friction 636 Pfund 18 Loth 2¾ Qt. bringet. Für eine
„ 60 Lachter lange im Diameter 2¼ Zoll habende Röhre kommt mit Friction zum
„ pondere 987 Pfund 26 Loth 2¾ Qt. und diese beyden pondera nun summiret;
„ So kommen 1624 Pfund 13 Loth 1¼ Qt. zum rechten pondus; und bey je-
„ dem Umlauf des Rades können 552 Pfund 15 Loth 2 Qt. Wasser zu Tage
„ ausgebracht werden, welches in einer Stunde 188094 Pfund 12 Loth beträgt.

„ §. 30. Aus dieser abermaligen gezogenen Rechnung wird gefunden, daß,
„ wenn das pondus von dem pondere §. 19. der 13696 Pfund 24 Loth
„ 1¼ Qt. abgezogen worden, die Kunst alsdann erleichtert worden, und 12072
„ Pfund 11 Loth abgehen können; und um so viel wird nach Proportion das Auf-
„ schlagewasser weniger seyn können, daß nemlich mit ⅝ der jetzigen Aufschlage-
„ wasser die Kunst könne im Gange erhalten, und noch ⅜ Wasser in den Teichen
„ erhalten werden. Gleichfalls ist zu merken, daß in einer Stunde die mit der or-
„ dinairen Kunst §. 19. 91738 Pfund 4 Loth zu Tage gebrachten Wasser nicht
„ allein gedoppelt, sondern noch darüber 4618 Pfund 4 Loth heraus gebracht
„ werden können.

„ §. 31. Im 9ten §. habe gemeldet, daß im Fall der Noth auch viermal so
„ viel Wasser, als die jetzigen Künste herauf heben, doch mit den vollen Aufschla-
„ gewassern zu Tage zu schaffen vermeyne, dessen Möglichkeit aus dem vorherge-
„ henden zu ersehen seyn wird. Doch melde zu desto mehrerer Nachricht von den
„ §. 29. angesezten 13¼ zolligen eisernen Gossen, daß die Rechnung nur auf eine einfa-
„ che Reise zu Tage aus sey. Weil aber eine zweyfache und gedoppelte Reise
„ sattsam angebracht werden kann: So stehen ja die versprochenen vierfachen Wasser
„ ebenfalls zu Tage auszuschaffen. Doch will ich auch solches rechnen, in Be-
„ tracht, daß es scheinet, als wenn durch das vierfache pondus der Kunst eine
„ gar große Last aufgebürdet würde. §. 30. ist durch Rechnung gezeiget, daß die
„ daselbst angeführte und heraus zu bringende 188094 Pfund 12 Loth Wasser
„ in einer Stunde der Kunst am pondere 1624 Pfund 13 Loth 1¼ Qt. auf-
„ bürdeten, so mit einer einfachen Reise zu Tage ausgebracht werden kann; und
„ da nunmehro zwoen Reisen vorgestellet habe: So ist begreiflich, daß auch zwey-
„ mal so viel pondera, nemlich 3248 Pfund 26 Loth 2¾ Qt. an der Kunst hän-
„ gen müssen. Dahingegen ist auch klar, daß alsdenn 376188 Pfund 24 Loth
„ an Wassern heraus gebracht werden können. Diese beyderley abermal ge-
„ rechnet, als erstlich nach dem pondere bey §. 19. So behält dennoch die Kunst
„ 10447 Pfund 29 Loth 2¾ Qt. Erleichterung. Um so viel wird nach solcher
„ Proportion der Aufschlagewasser noch weniger seyn können, daß man also mit
„ ¼ der jetzigen Aufschlagewasser die Künste im Gange erhalten, auch zu ¼ Was-
„ ser in Teichen zum Vorrath behalten könne, und kommen nicht allein die §. 20.
„ angeführte 91738 Pfund 4 Loth Wasser alle Stunden vierfach heraus, son-
„ dern es sind noch 9236 Pfund 8 Loth mehr heraus zu bringen.

§. 32.

„ §. 32. Ob nun schon aus dieser Vorstellung genug erhellet, daß noch ein „ mehreres bey den Künsten auszurichten stünde: So habe dessen ohngeachtet „ allhie repetiren wollen, was §. 6. und 9. gemeldet: Nemlich daß mit den jetzigen „ halben Aufschlagewassern zweymal, und mit den jetzigen vollen Aufschlagewassern „ viermal so viel Wasser zu Tage zu bringen vermeyne, ein mehreres aber nicht, „ weil es besser, daß bey dieser Sache Ueberschuß als Mangel sey. Der alsdenn „ befindliche Ueberschuß kann ohnedem genutzet werden, und bleibt, um desto reich- „ licher zu zukommen.

„ §. 33. Ich finde gar nöthig, eine Frage vorhero zu erörtern: Ob auch „ §. 29. die 552 Pfund 15 Loth und 2 Qt. Wasser, so durch 2 Gossen à 13½ Zoll „ im Diameter zu Tage ausgebracht werden sollten, durch die daben angesetzte „ Schlungröhre 2½ Zoll im Diameter bey jedesmaligem Umlauf des Rades, so „ in einer Stunde 360mal geschiehet, wie §. 20. angeführet, durchgebracht wer- „ den können? Hierauf dienet zu wissen, 1) daß zum Clausthal die stark belastete „ Kunst der Grube Sophia nach der Minutenuhr observiret habe, und daß deren „ Rad in einer Minute sechsmal herum kommen sey, solches thut in einer Stun- „ de 360mal, und dieses nehme ich zum Fundament. 2) Nehme zum Fundament „ die jetzigen Künste, daß daran die eisernen Goßröhren, so im Diameter 12 Zoll „ haben, durch eine Schlungröhre von 3 Zoll bey jedesmaligem Umlauf des Ra- „ des angefüllet, und auch wieder ausgeleeret werden. Hieraus folget, daß von der hal- „ ben Zeit, als 10 Secunden, so das Kunstrad zum Lauf hat, 5 Secunden zu der „ Anfüllung, und die übrigen 5 Secunden zur Ausleerung der eisernen Gossen zu „ rechnen wären. Es ist aber zu merken, daß bey jedesmaligem Umlauf des Ra- „ des, nemlich bey Herumführung des Bleuels, wenn solcher der Perpendicular- „ linie nahe ist, sowol im Steigen als Fallen die Kunst ruhend machet; und sol- „ ches beläuft sich jedesmal auf eine Secunde Zeit. Wenn denn in dieser Zeit „ die Kunst ruhet, und keine Bewegung ist, ohne Bewegung aber weder bey „ der Anfüllung noch Ausleerung der Gossen Wasser folgen kann: So kann die „ eine Secunde nicht mit zugerechnet, sondern muß abgerechnet werden; und bleiben „ also 4 Secunden zur Anfüllung und 4 Secunden zur Ausleerung der Gossen, „ die übrigen 2 Secunden sind für die Ruhe der Künste. Da nun solches klar „ und bewiesen, daß in 4 Secunden Zeit eine 12 zollige Gosse durch eine Schlung- „ röhre von 3 Zoll im Diameter ausgeleeret, oder angefüllet werde, wie vielmehr „ wird dann zugestanden werden müssen, daß ich durch 2½ zollige Schlungröhre „ eine Gosse von 13½ Zoll in Zeit von 10 Secunden ausleeren könne.

„ §. 34. Hierauf wird wol eingeworfen werden, daß ich §. 9. gemeldet, die „ Künste am Rade, Feldgestänge, Bleuel und Kreutz zu lassen, daß sodann eben- „ falls das Wasser durch dieselbe in die Gossen einbringen, und wieder ausleeren „ müßte. Ueberdem würde die Kunst auch die angesetzte Ruhe haben. Wie ich „ denn gestalten Umständen nach sagen könnte, daß ich alle 10 Secunden zur Aus- „ lerung der Gossen eine engere Schlungröhre zur Anfüllung und Ausleerung ei- „ ner größern Gosse nehmen wollte. Darauf gebe zur Nachricht, daß durch eine „ absonderliche Röhre von 6 Zollen, davon §. 24. gedacht, die Gosse angefüllet, „ und durch eine andere Röhre von 2½ Zoll, der §. 29. gedacht, wieder ausgelee- „ ret wird, daß also diese beyden Röhren eine der andern gar nicht hinderlich „ sind. Ueberdem findet sich auch die Ruhe der Kunst von 2 Secunden bey die- „ ser Ausleerung gar nicht, sondern die zu Tage ausgehende Wasser bleiben im „ steten Gange, es sey denn, daß die Kunst abgeschützet werde, oder ein Bruch „ vorgehe, wie solches denn auch anjetzo nicht vermieden werden kann, also auch „ bey diesem Werk nicht zurück bleiben wird.

„ §. 35. Wann den Künsten klare Wasser zugeführet werden könnten, (wel-
„ ches doch nach Möglichkeit geschehen muß, damit nicht der darinn befindliche
„ Grand durch die Gossen gehen, selbige verderben, und das Leder zerreissen möge:)
„ So könnte ich von einer weit größern Erleichterung des ponderis Meldung thun.
„ Weil aber solches nicht füglich geschehen kann: So erachte unnöthig, diese
„ Vorstellung dadurch weitläuftiger zu machen, absonderlich, da es schon verdrüß-
„ lich genug scheinet, solche accurat nachzulesen, so ich doch, weil alles deutlich be-
„ schrieben werden muß, nicht kürzer geben kann.

„ §. 36. Im 31sten §. habe ich gesetzet, daß durch eine Reise Gossen und
„ Röhren zweyfache Wasser, und durch zwoen Reisen Gossen und Röhren vierfa-
„ che Wasser zu Tage ausgebracht werden könnten; es zielet aber doch die Meynung
„ nicht dahin, daß solche zwoen Reisen in stetigem Gebrauch seyn sollten, nein, son-
„ dern bey ordinairer zu Sumpfhaltung muß die eine Reise leer stehen, und nur
„ im Fall der Noth angehänget werden. Denn wenn jetzo bey den ordinairen
„ Künsten ein Bruch vorgehet, und in der Zeit, da der Bruch wieder gemacht
„ wird, die Wasser aufgehen, absonderlich, wo man unter den Kunstschächten keine
„ Vorgesümpfe hat: So ist sattsam bekannt, daß man mit dem Absinken warten muß,
„ bis solche aufgegangene Wasser wieder zu Sumpfe gebracht worden; und also
„ muß es auch bey dieser Vorrichtung geschehen, doch aber, daß viel eher, und im
„ halben oder vierten Theil der Zeit, solche aufgelaufene Wasser zu Sumpfe ge-
„ bracht werden können, nemlich, wenn beyde Reisen angehänget werden, welches
„ durch die ordinairen Künste ohnmöglich geschehen kann.

„ §. 37. Wenn auch bey diesem angeführten Werk an denen im Gange
„ seyenden Sätzen, Kolben, Gelieder, Thürle, oder Röhren etwas zu ändern vor-
„ fället: So können bey deren Reparation die ruhenden Sätze anstatt der andern
„ angehänget werden, und die sonst aufgehenden Wasser zu Tage ausgeschaffet
„ werden.

„ §. 38. Ueber dieses so können, wenn bey Fluthzeiten solche zwote Reise
„ Gossen angehänget, vierfache Wasser heraus geschaffet, und also das Aufgehen
„ der Grundwasser verhindert werden, welches denn abermal mit einer jetzigen or-
„ dinairen und schon belasteten Kunst unmöglich geschehen kann, sondern man wür-
„ de zu solchem Vornehmen 4 Künste mit völligem Zubehör nöthig haben.

„ §. 39. Es müssen die anjetzo befindlichen Sätze nebst den requisitis an
„ derselben Kunst, davor diese vorbeschriebene Methode angeleget werden sollte,
„ nicht verworfen, noch die übrigen Künste, so da nicht nöthig, in stetem Gange
„ zu haben, abgeschaffet, sondern in stetiger Bereitschaft erhalten werden, damit sol-
„ che bey großen Fluthen, da man doch viel Aufschlagewasser haben kann, die
„ sonst ohne Nutzen vorbey laufen, angeschützet, und also das sonst aufgehende
„ Wasser verhindert und verwehret werde. Daferne aber solche Künste abge-
„ schaffet würden: So könnte ich zwar den versprochenen Halbscheid der Auf-
„ schlagewasser in den Teichen behalten, in Fluthzeiten aber würde ich das Propos
„ nicht erreichen, weil keine weitere Hülfe anzubringen stünde, indem man der
„ dazu benöthigten Mittel beraubet wäre.

„ §. 40. Ob Leder bey dieser Vorrichtung zu ersparen sey? scheinet zwar wol;
„ ich kann aber solches nicht versichern, doch wird nicht mehr, wie anjetzo darauf
„ gehet, dazu erfodert werden. Bey fleißiger Aufsicht aber muß sich solches äus-
„ sern. Schmeer aber und Kunstleute können nicht eingezogen werden.

„ §. 41. Es wäre wol billig, daß ein accurater Anschlag der Kosten, so die-
„ ses Werk erfoderte, mit beygefüget würde; solches aber kann ohnmöglich ge-
„ schehen, weil das Gewichte der verschiedenen Goßwerke nicht setzen kann. Ueber-
„ dem

„ dem so werden Kosten zur Vorrichtung in den Schächten, auf Modelle zu gies„ sen, Reisekosten nach der Hütte, allwo das Formen und Giessen geschehen soll, „ weil solches mit großem Fleiß und in meinem Beyseyn geschehen muß, wie auch „ noch andere vorizt noch unwissende Kosten aufgehen. Doch vermeyne ich, daß „ zur Vorrichtung einer solchen Kunst, so zweymal so viel Wasser mit halben Auf„ schlagewasser, oder auch viermal so viel mit dem ganzen Aufschlagewasser, zu Ta„ ge ausbringen soll, 3000 Thlr. zulänglich seyn sollen.

„ §. 42. Eine solche Maschine nach dem verjüngten Maaßstabe zu verferti„ gen, wäre wol der sicherste Weg, und könnte vielen Zweifeln und Einwürfen „ abhelfen. Ich bin auch mit würklicher Ausarbeitung solches Werks beschäfti„ get gewesen, weil aber der Hauptpunct, nemlich Geld, fehlet: So habe es bis „ dahero unausgearbeitet liegen lassen.

„ §. 43. Dieses wäre also die Vorstellung der von mir concipirten Kunst, „ wodurch nicht allein nochmal so viel Wasser aus den Gruben zu bringen, son„ dern auch die halben Aufschlagewasser zu ersparen stehen, und weil ich vermeyne „ alles, was dazu an Maaß und Gewicht erfodert wird, klar und weitläuftig ge„ nug vorgestellet zu haben: So wäre mein Wunsch, daß solches alles unter„ suchet und Rechnung darauf angestellet werden möchte, ob auch solches in der „ Theoria richtig sey, da es denn ad Praxin zu bringen gar nicht fehlen soll; „ oder ob ich eines Irrthums und allzugroßen Vertrauens meiner selbst (so doch „ aber nicht hoffe) überführet werden könne. „

Dieses ist des sel. Bartels lezte Ausarbeitung gewesen. Wobey noch dieses anfüge, daß er, als in den Bergresolutionen von Anno 1720. dem Communion Bergamte aufgegeben worden, einen bequemen Ort auszufinden, da die Kosten sich auf weniger, als die von ihm in Anschlag gebrachten 3000 Thlr. belaufen möchten, geantwortet, daß die Kosten gleich seyn würden, ob der Ort und die Schächte, wo solche Wasserkunst vorzurichten, tief oder nicht tief sey, weil die inwendigen Fangröhren, Goßwerk und deren Zugehör sowol in tiefen als nicht tiefen Schächten gleich seyn. Er hat indessen, ehe die Berg-Resolutiones von beyden Höfen erfolget, ein anders weiter aussehendes Werk im Sinne gehabt, und schon an einem Modelle gearbeitet, davon er folgendes schriftlich hinterlassen: „ Es zielet solches „ hauptsächlich dahin, daß ich ganz keine Tagekünste, und also auch keine Auf„ schlagewasser, zum Herausbringen der Grubenwasser, oder auch der Kehrräder, „ gebrauchen wollte, sondern anstatt dessen durch eine Maschine nahe neben den „ Schächten auszurichten und solche ins Werk zu bringen mich flattire. Als „ aber bey würklicher Ausarbeitung solches Modelles ein Obstaculum vorgefal„ len, daß dieses meistentheils verfertigte Modell verwerfen müssen: So habe so„ fort zu ein anders vor dieser Bergrechnung nicht gelangen können. „ Aber er ist Anno 1721. mit Ausgang des Nov. darüber weggestorben, und ist sein so früher Tod zu bedauren, da er ein vortrefliches Naturell zum Erfinden und gnugsame Erfahrung zur guten Ausführung besessen. Er war sehr vorsichtig in Erwegung aller Umstände und möglichen Hindernisse, auch von so lebhafter Einbildungskraft, daß er einst zu mir sagte: Wenn er auf eine Erfindung gerathen: So stünde ihm auf einmal die ganze Maschine vor den Augen seines Gemüths, wenn sie auch vom Harz bis nach Braunschweig reichte. Er bedauerte dabey sehr, daß er keine mathematische in der lateinischen und französischen Sprache geschriebene Bücher lesen könnte.

§. 33.

Jungens Vorschlag eines neuen Pumpenwerks.

Anno 1722. hat der Hannoversche Baugegenschreiber, J. H. Junge, ein Pumpenwerk vorgeschlagen, wovon ich ihn selbst reden lassen will.

Tab. XIII. F. 3.

„ Explication und Demonstration der gezeichneten Maschine, vermittelst „ deren man durch Pompenwerk das Wasser 1000 und mehr Fuß, ja so hoch „ wie man will, bringen kann, ohngeachtet dazu nicht mehr Kraft als zu einer or„ dinairen Pompe oder Zucke, wodurch das Wasser nur 20 bis 30 Fuß hoch zu „ heben, erfodert wird, und dasselbe entweder vermittelst des Wassers selber, so in „ die Höhe gebracht wird, oder durch Menschen, Thiere, Feuer ꝛc. Fig. 3. stellet „ eine im stillestehenden Wasser anzulegende Wasserkunst vor, und ist daselbst a. eine „ Cisterne, bb. zwo Röhren, in welchen das Wasser über 100 Fuß müste geho„ ben werden; c. eine zwote Cisterne, etwa 15 Fuß niedriger, dd. zwo Röhren, „ so aus selbiger hinunter geführet und bey ee. an die Röhren bb. oder an dessen „ Untersatz ff. befestiget; ee. die Befestigung der Röhren dd. an ff. ff. der metalle„ ne Untersatz unter die bleyernen Röhren bb. In diesem Untersatz ist gleichsam „ g. eine Pompe. h. der Stampfel, bestehet in einem hohlen Cylinder von Me„ tall, oben schliesset er an die Röhre f. und unten an die Röhren g. Das Wasser „ in den Röhren b. und d. bleibet an dem Orte, woselbst der Stampfel h. an „ die Röhren f. schliesset, ganz separiret. Der Stampfel h. hat unten ein Ven„ til, und die Pompe g. hat unten auf dem Boden wieder ein Ventil.

„ Demonstratio oder Applicatio des Werks selber. „

„ Es werden beyde Cisternen und daran befindliche Röhren zuvor voll Was„ ser gebracht, als welches das Mittel ist, wodurch man der Luft zu Hülfe kommt. „ Das Wasser in der Röhren d. hat eine gleiche Schwere, der Directionslinie „ nach, mit dem Wasser in der Röhren b. Wie nun der Sauger oben in einer „ der Röhren b. der Cisterne a. auf und nieder gezogen wird: So balanciret das „ Wasser in beyden Röhren b. und d. folglich wird, die Schwere der Luft zu „ heben, nicht mehr Kraft erfodert, als die Schwere des Wassers von dem Hori„ zont des Wassers in der Cisterne c. bis zum Horizont des Wassers in a. Ver„ mittelst des Balanciren des Wassers nun in den Röhren b. und d. muß ohn„ fehlbar der Stampfel h. mit auf und niedergehen. Wie nun vermittelst dieser „ Pompe das unterste Wasser aufgefangen und in die Höhe gebracht wird, das„ selbe ist aus der Figur zu sehen, nemlich, wie mit den bisher gebräuchlichen „ Pumpen geschiehet.

„ Wenn demnach bey den bisher gebräuchlichen Maschinen, es sey durch „ Saug- oder Druckwerk, ein Cubicfuß Wasser 100 Fuß zu heben, zur Last auch „ 100 Cubicfuß Wasserschwere giebt, vermittelst dieser neuen Invention aber ein „ Cubicfuß Wasser, 100 und mehr Fuß zu heben, zu einer Last nicht mehr, denn „ etwa 20 Cubicfuß Wasser schwer bekommt, hingegen, wenn ein solcher Cubicfuß „ Wasser durch den Hahnen i. auf das Zuckwerk k. gelassen wird: So wird es „ über 100 Cubicfuß Wasser schwer der Maschine zur Kraft geben, daß al„ so die Maschine mehr Kraft, als die Last zu heben, überkommt, folglich auch da„ durch mehr Wasser gehoben, als zum Trieb dieser Maschine erfodert wird. „ Solchemnach kann das übrige durch die Röhre l. nach dem Reservoir, oder „ sonst zum Gebrauch, geleitet werden. NB. Wenn an der Röhre dd. bey mm. „ ein Hahn gemacht wird, und selbiger mit geringer Mühe verschlossen oder zuge„ schroben wird: So stehet sogleich die ganze Maschine still. „

§. 34.

§. 34.

Was diese Maschine an sich selbst betrift: So ist allhier eins und anders auch darunter dieses angemerket worden, daß es bey dieser Maschine hauptsächlich auf die Höhe ankomme, und solche also einer hohen und großen Rüstung bedürfen würde; worauf der Erfinder geantwortet, es würde die Rüstung solchergestalt anzulegen seyn, daß die Röhren Stufenweise, etwa von 10 zu 10 Fuß, ihre Tracht oder Ruhe bekommen, und noch mit einem festen Fuß versehen würden. Einwürfe dagegen mit der Beantwortung.

Was den Gebrauch dieser Maschine betrift: So hat man geglaubet, daß sie allhier bey dem Bergwerke mit Nutzen nicht könne appliciret werden. Denn, wie er selbst gestanden, könne sie nicht anders als im stillstehenden Wasser ihren Effect thun, und zu Aufsetzung dieser Maschine müsse, wegen des schweren Röhrwerks, ein fester Grund fürhanden, auch das Wasser rein und helle seyn; maaßen schlammicht und grandigtes Wasser die meßingenen oder bleyernen Röhren in kurzer Zeit abreiben, und die Sandkörner zwischen dem meßingenen Cylinder, welcher gar genau hebe in der Röhre gehen müsse, eine Hemmung verursachen würden.

Diese drey Umstände seyn nun aber in hiesigen Gruben nicht zu finden; man habe nemlich kein stillstehendes sondern zufließendes oder quellendes Wasser, welches sich bey Fluthzeiten und Regenwetter vermehre, und hernach wieder vermindere. Es werde wegen steter Arbeit mit Schlamm und Grand vermischet, und es behielten die Gesenke nicht einerley Sohle, sondern würden bey ihrem Betriebe immer weiter abgesunken, da inzwischen das Wasser stets zu Sumpfe gehalten werden, und der Satz anschnarchen müsse.

Ferner sey in den hiesigen Gruben fast überall klüftiges, schneidiges und theils flüßiges Gestein, auch Ganggebürge, welches fast durchgehends verzimmert werden müsse. Wenn nun dieses einem dergleichen schweren bleyernen oder meßingenen Röhrwerke zum Grunde dienen sollte, solches Röhrwerk auch nicht anders als an solchem Gezimmer befestiget werden könne, das sich wegen des Drucks zusammen schiebe und niedersetze: So würden die Röhren folglich mit nieder und aus der Ordnung geschoben werden.

Auf diese drey Puncte hat Herr Junge geantwortet: 1) Die Maschine sey nicht bloß im stillestehenden sondern auch im fließenden Wasser zu brauchen, es steige oder falle, wenn die Pompe nur Wasser fasse, andern Theils nur unter dem Zuckwerke bleibe, und dasselbe dadurch im Umgehen nicht verhindert werde. 2) Ein fester Grund würde allerdings dazu erfodert, darüber er sich schon vorher erkläret. 3) Sey das reine Wasser freylich dienlicher, weil man sodann nicht nöthig habe, die Pompen so oft auszunehmen und zu renoviren; doch gäbe es auch Mittel, das Ausnehmen und wieder Unterbringen mit leichter Mühe zu verrichten, auch während der Reparirung das Wasser in den Röhren zu erhalten. Die Absinkung betreffend: So müsse diese Maschine ihre Tracht behalten, und ihr so lange mit andern Maschinen geholfen werden, bis es der Mühe werth sey, selbige mit einem Satz bleyerner oder eiserner Röhren zu verlängern.

Er sagt ferner, der eigentliche Zweck dieser Maschine sey erstlich, das Wasser so hoch zu heben, wie man wolle, welches sonst mit einem Satz nicht geschehen möge, und zweytens dadurch mehr Wasser, als zu dem Aufschlag nöthig, auszuführen; und obgleich die bisherigen Erfahrungen an den würklichen Vorrichtungen dagegen stritten: So wäre dennoch damit nicht zu erweisen, daß es nicht erfunden werden könnte. Es sey aber insonderheit folgendes bey dieser Invention zu observiren nöthig: Erstlich, wenn der Horizont des Wassers in der Cisterne c. einige 30 Fuß niedriger als das Ventil oder Sauger oben in der Röhren b. zu stehen komme: So würde es eine Hemmung des Werks geben; wären sie näher bey

einander: So würde es so viel leichter, das Wasser durch die Pompe bey b. in die Höhe zu bringen; wenn aber der Horizont beyder Cisternen einander fast gleich sey: So würde es in der Röhren b. zu langsam niedergehen, und endlich wieder in Stillstand gerathen, weswegen eine gewisse Proportion an den Höhen der beyden Cisternen zu observiren.

Zweytens komme es auf die Röhren b. und d. hauptsächlich an, wie selbige gegen einander ihrer Weite nach proportioniret seyn müssen, und dieses würde an noch wol das mehreste Nachsinnen bey diesem Werke erfodern, ob nemlich bey dem Niedergehen des beweglichen Cylinders sich nicht gleichsam eine Wassersäule in der Röhren b. finden würde, so auf der Klappe zu unterst in der Röhren g. ruhe, und nur das übrige um diese Säule herum stehende Wasser den Cylinder allein niederdrücke, sodann die Röhre d. ihrer area nach, in der Proportion etwas weniger als die Röhre h. seyn müsse. Hingegen, da im Aufgehen des Cylinders oder Stampfels h. bey Verschliessung der in selbiger befindlichen Klappe, nothwendig alles Wasser in der Röhren b. müsse gehoben werden, ob alsdenn nicht die Röhre d. eben so groß wie die Röhre b. erfodert werde. Dasselbe sey annoch reiflich zu überlegen, und sodann dem Gutfinden nach davon eine Probe ins kleine zu machen.

Man hat obiges alles allhier an seinem Ort bewenden lassen, und aus obangeführten Ursachen sich zur Probe mit dieser Maschine nicht entschliessen können. (*)

§. 35.

Von der Polheimischen Siphons- oder Hebermaschine.

Anno 1728. hat der Herr Commercienrath von Polheim in Schweden eine Siphonsmaschine vorgeschlagen, welche die Wasser aus den Gruben ohne Kunstrad heraus bringen, und bey allen Gruben, so Stollen haben, und aus welchen die Wasser weggeleitet werden können, appliciret werden sollte. Wenn der erste Stollen, vom Tage ein, tiefer, als 11 oder 12 Lachter wäre: So könnten die Grubenwasser gehoben werden, die Tiefe möchte so groß seyn, als sie immer wollte; und

je

(*) Wir wollen setzen, die Oberfläche des Wassers in der Cisterne c. sey in gleicher Höhe mit der Klappe des Kolben, wenn er in dem obern Stiefel am niedrigsten steht. Dieser Stiefel sey so weit als die Röhre f. and die ganze Höhe der Oberfläche des Wassers in c. über der Klappe des beweglichen Cylinders h. oder über e. sey 100 Fuß. Wird nun der Kolben im obern Stiefel 5 Fuß hoch ausgezogen: So entstehet ein Luftleerer Raum über der Säule b. Ueber der Säule d. aber bleibt der Druck der Athmosphäre, oder es ist so viel, als ob diese Säule d. 32 Fuß höher wäre. Mit der Kraft einer 32 Fuß hohen Säule drückt also das Wasser den Ring des beweglichen Cylinders aufwärts. Dieser Kraft widerstehet nun das Gewichte einer Wassersäule, die zur Grundfläche des beweglichen Cylinders seine, und 100 Fuß Höhe hat. Soll also der Cylinder in die Höhe bewegt werden: So kommt es auf die Verhältniß an, die die Fläche des Ringes zu der Grundfläche des Cylinders hat. Ist sie wie 100 : 32 oder noch kleiner: So bleibt alles im Stillstand. Es muß also die basis des Cylinders kleiner seyn als $\frac{32}{100}$ oder $\frac{8}{25}$ des Ringes, wenn er aufwärts steigen soll, um so mehr, da das Gewichte des Cylinders annoch zu überwinden ist. Ist nun der Cylinder so hoch gestiegen als der Kolben im obern Stiefel, nemlich 5 Fuß: So dringt das Grundwasser in den leeren Raum g. und füllet ihn aus. Wenn nun der Kolben durch seine eigene Schwere oder mittelst angewandter Kraft wieder niedergeht: So bleibt der Cylinder doch noch unbeweglich an seinem Orte. Denn es ist nun zwar die Säule, so in b. auf den Ring drückt, 5 Fuß höher, als die, so aus d. von unten entgegen drückt, allein es steht auch eine Säule von 100 Fuß Höhe auf der Klappe des Cylinders, und dieselbe kann nicht eher geöfnet werden, noch auch der Cylinder, wegen des Widerstandes des Wassers in g. niedergehen, bis der Druck des Wassers auf den Ring den Druck der 100 Fuß hohen Wassersäule über der Klappe des Cylinders überwindet. Zu diesem Ende müste also die Grundfläche des Cylinders weniger seyn, als $\frac{5}{100}$ oder $\frac{1}{20}$ der Fläche des Ringes, und mithin würde die Weite des Cylinders weniger seyn als $\frac{2}{9}$ des obern Stiefels, und also von dem Wasser, das in den Stiefel getreten, weniger als $\frac{2}{9}$ über die Klappe treten, und auf einen Hub ausgegossen werden. Hieraus siehet man, daß kein Vortheil von dieser Maschine zu erwarten sey, und daß man an der Menge des Wassers verliere, was man an der Höhe gewinnet, oder daß die Zeit, in der man eine gewisse Quantität Wasser ausschöpfen kann, eben so viel grösser wird, als die Tiefe, aus der man sie heraus holt.

je tiefer der Stollen unterm Tage läge, desto weniger Wasser würde zur Bewegung erfodert. Wenn z. E. der Stollen auf der halben Teuffe der Gruben wäre: So würde etwas mehr Wasser zur Bewegung erfodert, als das Grubenwasser, so aufgezogen wird.

Weil auch jede Grube ihre eigene Beschaffenheit habe: So würden auch dazu, nach den Grundsätzen der Hydrostatic und Pnevmatic, eigene Ausrechnungen nöthig seyn. Die vornehmste Kunst bestehe darinn, daß kein Tröpflein Wasser vergeblich weglaufe, ohne eine correspondirende Menge Grubenwassers, so, daß die Menge des Fallwassers sich zur Menge des ablaufenden Grubenwassers verhalte, wie die Tiefe der Gruben unter den Stollen zu der Tiefe der Stollen vom Tage hinein. Nebst dieser Proportion zwischen den besagten Höhen sey auch noch die Proportion des Grubenwassers zu den Röhren und Werken, und genaue Berechnung aller übrigen Stücke nöthig.

Der Vortheil dieser Maschine bestehe also in folgenden Stücken: 1) Daß alles Wasser, so die Wasserräder unnützlich verspillen, und aus den Schaufeln falle, bevor es seinen völligen Effect gethan, und welches ohngefehr $\frac{2}{3}$ oder $\frac{1}{3}$ des ganzen ausmache, gesparet werden könne. 2) Daß alle die Frictionen und Schleifungen, so an den krummen Zapfen und Pumpstiefeln vorfallen, und wol die Helfte des Effects absorbiren können, unterbleiden. 3) Daß alles Leder zu den Kolben könne gesparet werden. 4) Daß man die Unkosten von Kunstwärtern mehrentheils einziehen könne, weil eine Person mit mehrerer Commodität viele einmal eingerichtete Siphonswerke bestreiten könne, als sonsten viele Leute ein Wassertreibwerk, massen die Siphonsmaschine von sich selbst fliesse, anstatt daß die Treibkunst den gewöhnlichen Werken helfen müsse, wie wenn das Bier durch den Spund eines Fasses zu pumpen ist, das durch den Heber von selbsten fließt. In Summa, er zweifle nicht, daß mit dieser Invention Tonnen Goldes zu ersparen seyn.

Die Kosten einer solchen Vorrichtung bey einer gewissen Teuffe, z. E. von 150 Lachtern, betreffend, müste sie wohlfeiler seyn, als die gewöhnlichen Künste, weil einzelne Kisten zu Recipienten, auch einige schmale Bleyröhren weniger, als ein Rad, Radstube, Feld- und Kunstgestänge ꝛc. kosten, und die Röhren, zwar wie bey jenen, aber ohne Stiefeln, Kolben, Leder ꝛc. bleiben, auch endlich die Maschine, wenn die Grubenwasser rein wären, lange keiner Ausbesserung bedürfte.

## §. 36.

Zweifel, ob sie auf dem Harze mit Nutzen einzuführen.

Von dieser Maschine ist, mit Beyseitsetzung ihrer innerlichen Beschaffenheit, geurtheilet worden, daß sie auf den Clausthalschen Zügen deswegen nicht wohl anzubringen sey, weil die dazu erfoderten Tagewasser bis auf den Stollen herunter, und auf demselben abfliessen, mithin den darunter belegenen Gefällen entzogen werden würden; da anjetzo ein Rad Wasser vielen Gefällen diene, und von einem Rade zum andern abfliesse. Wenn auch gleich bey jedem Rade $\frac{1}{3}$ ja die Helfte weniger Aufschlagewasser gebrauchet, dieses aber vom Tage bis in den Stollen hinein geschlagen werden sollte: So würde doch nicht nur kein Wasser ersparet, sondern noch mehr verschwendet werden, weil man dasjenige was man an einem Gefälle ersparet, an den übrigen, denen es entgienge, wieder verlieren würde; auf dem Burgstetter Zuge würden in 12 Schächten 12 dergleichen Maschinen vorzurichten seyn, dazu, $\frac{1}{2}$ Rad Wasser auf eine Maschine gerechnet, 6 Rad Wasser gehören würden, wenn jetzo zum Umtrieb der Kunst- und Kehrräder nur auf 4 Rad Wasser aus den Teichen gezogen würden. Aus dieser und mehr andern Ursachen ist dieser Vorschlag weder zu der Zeit, noch Anno 1733. da er wiederum in Bewegung gekommen, beliebet worden.

Da aber die Siphonsmaschine auf der Bockswiese bey dem Herzog August und Johann Friederich sehr nöthig geschienen, wo man die Erze, wegen starker in-

wendigen Wasser und Mangel eines tiefen Stollens, um solche durch die Künste zu gewältigen, nicht gewinnen können: So sind nachher dem Herrn Commercienrath von Polheim alle verlangte Conditionen schriftlich eingewilliget worden, nemlich eine Anzahl Ducaten, um einigen des Maschinenwesens kundigen Abgeordneten vom Harze das Modell zu zeigen und zu überlassen, und wenn von denselben der versprochene Effect und die Application auf den Bockswieser Gruben möglich befunden würde, noch eine andere Summe an Ducaten für die Invention, und einen den Committirten zu ertheilenden Unterricht in der Theorie dieser Maschine.

Es sind daher im Febr. Anno 1747. drey Deputirte mit nöthigen Instructionen und Schreiben von der Berghauptmannschaft beyder Communion Herrschaften nach Schweden zu dem Herrn von Polheim gereiset, welche aber bey der Untersuchung und den angestellten Experimenten nicht finden können, daß durch einmalige Operation die Wasser damit so hoch, als mit einem Kunstsatze, das ist 5 Lachter, und sofort gehoben würden, und daher im Nov. desselben Jahrs mit dem bezahlten Modell zurück gekommen sind. Die von dieser Maschine aus Schweden eingesandte Berichte und Risse sind mir von dem Hochfürstl. Wolfenbüttelschen Herrn Geheimen Kammerrath und Berghauptmann von Imhoff zum Zellerfeld communiciret worden.

## §. 37.

Beschaffenheit dieser Maschine. Diese Committirte haben nach ihrer Ankunft in Schweden, und genauer Betrachtung der Maschine nach allen ihren Theilen und Würkungen, solche im Profil vorgestellet, und dasselbe nebst einer Beschreibung anhero gesandt. In der ersten Tab. XIV. Figur wird vorgestellet, wie das Wasser vermittelst der Röhren und Wasserkasten durch die zusammen gedrückte und wieder verdünnte Luft bis auf den Stollen erhoben wird. In der zwoten Figur siehet man die Vorrichtung, mittelst welcher durch Zufluß und Ablauf des Wassers die Luft in den Cylindern oder Wasserkasten zusammen gedrücket und wieder verdünnet wird.

Tab. XIV. F. 1. „ A. Der große Cylinder, in welchem noch ein kleiner lediger und mit Luft „ angefüllter Cylinder B. F. 2. an einem meßingenen Drathe hänget, welcher an „ das kleine Brett CC. befestiget ist. Die Oefnung in dem Deckel des großen Cy„ linders A. worinn dieser meßingene Drath auf- und niedergehet, ist solchergestalt „ verwahret, daß nicht die geringste Luft daraus kommen kann. In dem kleinen „ Cylinder B. ist unten im Boden etwas Bley gegossen, damit derselbe sich um so „ viel eher senken könne. D. ist der Wasserkasten, aus welchem vermittelst der „ Röhre EE. die Wasser durch den meßingenen Hahnen F. in dem großen Cy„ linder A. ein- und ausgelassen werden können. G. G. G. G. G. sind Luftröh„ ren, welche aus dem großen Cylinder in die kleinen verschlossenen Cylinder J. L. „ gehen. H. ist ein offener Kasten, welcher in zwey Fächer getheilet ist, und den „ Stollen vorstellen soll. In dem einen Theil fallen die Wasser aus dem großen „ Cylinder A. wenn nemlich das Epistome, oder Hahn F. dazu geöfnet wird, „ in dem andern aber steiget das heraufgebrachte Wasser, welche alle beyde auf „ dem Stollen ablaufen. K. ist ein offener Cylinder, und M. stellet das tiefste vor.

„ Nach der zwoten Figur sitzet die kleine Rolle n. und das halb gestirnte „ Rad o. auf einer Welle feste, und können sich mit derselben zur Hälfte, als ein„ mal links und das andremal rechts, herum bewegen. Die beyden Rollen p. „ und q. (davon q. zween Zähne 4 und 5 hat) sitzen mit ihrer Büchse r. auf der „ kleinen Welle n. o. lose, und werden durch das Auf- und Niedersteigen des kleinen „ Cylinders B. auf den dritten Theil ihrer Peripherie nach links und rechts her„ um beweget, und dieses vermittelst einer Schnur, welche um die Rolle p. zwey„ mal herum geschlagen ist, und wovon die Enden derselben in dem kleinen Brett

„ C. C.

„ C. C. befestiget sind. Das zweyte kleine Brett S. S. S, woran ein gezähntes eisern Blättgen t. befindlich, ist mit einer Schnur, welche gleichfalls um die kleine Rolle n. zweymal geschlagen, an solcher befestiget, mithin kann sich dieses Brett, wann die Rolle n. und das Sternrad o. sich links oder rechts herum drehen, sehr schnell auf- und nieder bewegen. Dieses gezähnte eiserne Blatt greifet in einen meßingenen Schlüssel m. welcher ein Quadrant, und gleichfalls gezähnt ist, wodurch denn der Hahn F. ganz plötzlich sowol auf- als zugeschlossen werden kann. Dieser Hahn zeiget sich in dem Grundriß der beyden Cylinder A. und B. Fig. 4. noch deutlicher. U. U. ist eine hölzerne Röhre, worinn ein blecherner langer Cylinder X, welcher unten im Boden ein Ventil hat, auf- und niedergehen kann. Steiget er in die Höhe: So stößt er das Ventil der Büchse W. im Wasserkasten bey 8 auf, und füllet sich mit Wasser. Senket er sich wieder hinunter bis auf den Zapfen Y. So öfnet sich sein Ventil, und lässet die Wasser wieder fallen, welche denn durch die Oefnung Z. auf den Stollen kommen.(*)

„ Die Wasser aus dem tiefsten bis auf den Stollen H. zu bringen, geschiehet nach dem Modell folgendergestalt: Wenn Wasser in den großen Cylinder A. gelassen werden: So steiget der kleine Cylinder B. in die Höhe, und treibet die Luft aus dem großen Cylinder durch die Röhren G. G. G. G. G. in die beyden verschlossenen Cylinder I. und L. Diese Luft drücket die Wasser aus dem Cylinder L. in den offen stehenden Cylinder K. ingleichen aus dem verschlossenen I. in den offen stehenden Cylinder H. beydes zugleich auf einmal. So bald dieses geschehen, öfnet sich der meßingene Hahn F. vermittelst seines gezähnten Quadrantens m. und lässet die Wasser, welche vorhero in den großen Cylinder A. gelassen worden, wieder heraus, die denn in den offenen Kasten H fallen. So bald aber die Wasser abgelaufen seyn, schliesset sich der Hahn F. und der kleine Cylinder senket sich in dem großen bis auf den Boden, mithin formiret sich im großen Cylinder A. ein vacuum, daher denn die Luft in den Cylindern L. und I. ganz plötzlich durch die Luftröhren G. G. G. G. G. wieder in dem großen Cylinder A. den leeren Raum einnimmt. So bald aber dieses geschehen, steigen die Wasser wegen des Drucks der äussern Luft aus M. in den Cylinder L. und aus dem offenen Cylinder K. in den verschlossenen I. beyde auf einmal; und auf diese Art continuiret der Effect beständig dergestalt, daß einmal die Wasser 5 Lachter hoch von selbsten, bloß durch die Verdünnung der Luft, die folgenden 5 Lachter aber durch die Pressung der Luft in die Höhe steigen. „

## §. 38.

„ Um einzusehen, wie die Steurung ohne Menschenhülfe geschehe: So muß man noch Fig. 3. betrachten, wo o. das halbgestirnte Rad ist. An ihm hänget ein Gewichte von Bley mit 1. bemerket, und vor ihm lieget ein Brett 2. 2. welches mit eisernen Zähnen in das Rad o. greifet. In diesem Brett sitzet ein Zapfen 3. welcher in die hölzerne Röhre u u. gehet, und worauf der Cylinder X. ruhet. 6. 6. ist ein Einfallshacken, welcher sich um die Achse 7. beweget, auf dem Stirnrad lieget, und dasselbe mittelst eines Krappens, welcher in das Rad fasset, fest halten kann. „ Von der Steurung der Maschine.

„ Wenn nun der kleine Cylinder B. sich auf den Boden des großen Cylinders A. senket: So gehet die Rolle p. q. r. auf ¼ des Circuls mit herum, und hebet der Zahn, mit 4. bemerket, welcher an der Rolle q. sitzet, den Einfallshacken 6. in die Höhe. So bald solches geschehen, ziehet das Gewichte 1. Fig. 2.

 „ welches

(*) In einem nachher pro memoria übersandten Schreiben wird gemeldet, daß der Cylinder X. im großen gar nicht nöthig sey, und also keine Aufschlagewasser erfodere.

„ welches an dem gestirnten Rade O. mit samt dem davor liegenden Brett 2. 2. „ den ledigen Cylinder X. welcher auf dem Zapfen 3. ruhet, samt dem kleinen Brett „ S. S. und t. in die Höhe, durch welche Bewegung denn sich der Hahn F. öfnet, „ daß die Wasser aus der Röhre E. E. in den großen Cylinder A. treten können, „ unter währender Zeit denn sich auch der Cylinder X. mit Wasser anfüllet. Weil „ nun bey Anlaufung der Wasser im großen Cylinder der kleine wieder in die Hö- „ he steiget, mithin die beyden Rollen p. und q. herum beweget: So gehet nach „ Fig. 3. der Hacken 5. rückwerts nach den Einfallshacken 6. 6. bis 9. und hebet „ denselben aus. So bald aber dieses geschiehet, drücket der mit Wasser ange- „ füllete Cylinder X. das gezähnte Bret 2. 2. hinunter, welches das gestirnte Rad „ o. mit sich herum führet, und das Gewichte l. in die Höhe ziehet. Weil aber „ das Rad o. mit der Rolle n. an einer Welle sitzet, an welcher das gezähnte „ Bret S. S. und t. mit einer Schnur befestiget ist: So wird dieses gleichfalls „ plötzlich niedergezogen, und schliesset dadurch das Epistome F. zu, wodurch „ denn die Wasser aus dem großen Cylinder A. bis auf den Stollen in H. zu „ fallen, die Oefnung erhalten, und solchergestallt continuiret der Effect eins ums „ andere beständig. „

## §. 39.

Zweifel der Abgeordneten gegen diese Maschine.

Nachdem die Committirte die Einrichtung dieser Maschine völlig eingesehen hatten, äusserten sie sofort gegen den Herrn von Polheim zween Hauptzweifel: 1) Ob durch den Druck der concentrirten Luft, wenn z. E. 18 Sätze fürhanden, die Wasser durch 9 Sätze zugleich in die Höhe getrieben werden können; und ob 2) hinwiederum durch die Verdünnung der Luft, welche geschiehet, wenn die Wasser aus dem Hauptcylinder ab, und auf den Stollen fallen, und die in allen geschlossenen Gefässen befindliche Luft sich in dem nun leer werdenden Raum im Hauptcylinder mit ausbreitet, so viel effectuiren könnte, daß sich das Wasser durch 9 32füßige Ansteckekiele (Untersetzröhren) zugleich ansaugen würde? worauf der Herr Commercienrath geantwortet, daß die Möglichkeit davon bekannt, und durch Versuche mit Quecksilber von Boyle und Belidor gnugsam bestätiget wäre. Die Abgeordneten haben dagegen vorgestellet, daß ihnen aus diesen Büchern nichts anders bekannt sey, als daß, wenn der Mercurius 28 Zoll oder die gegenwärtige Barometerhöhe haben soll, auch über ihm ein reines vacuum erfodert werde; dahingegen bey dieser Maschine die Luft nur um die Häfte verdünnet wird, vermöge der gesagten Generalregel, nach welcher der innere Raum des Hauptcylinders so groß seyn muß, als der Inhalt aller geschlossenen Reservoirs zusammen.

Sie haben auch mit Gutbefinden des Herrn von Polheim ein Modell von Glase gemacht, um durch eine untrügliche Probe zu entscheiden, ob diese Maschine mit 32füßigen Sätzen vorzurichten sey oder nicht, und inzwischen dem Herrn Commercienrath folgende Fragen schriftlich zur Beantwortung vorgeleget:

„ 1) Ob durch die Drückung der Luft, wenn z. E. 18 Sätze fürhanden, die „ Wasser durch 9 Röhren auf einmal in die Höhe gedrücket werden können? und ob

„ 2) hingegen wieder durch die Verdünnung der Luft die Wasser durch die „ übrigen 9 Röhren gleichfalls auf einmal gesogen werden können?

„ 3) Ob sowol der große Cylinder, als die übrigen kleinen, solchergestalt „ verwahret werden können, daß sie dem gewaltsamen Druck der Luft zu widerste- „ hen vermögend sind?

„ 4) Ob die Röhren, wodurch die Wasser in die Höhe gedrücket werden „ müssen, für der Zersprengung hinlänglich gesichert werden können?

„ 5) In

„ 5) In dem Modell der Siphonmaschine ist der Sumpf unten im Schach- „ te frey und offen vorgestellet, und werden die Wasser von da aus in die Höhe „ in ein geschlossenes Reservoir gesogen. Weil man aber im Schachte bestän- „ dig absinket, und tiefer gehet: So ist die Frage, wenn ein geschlossen Reservoir „ im Absinken 2. 3 oder 4 Lachter tiefer gesetzet werden soll, auf was Art die „ Wasser, welche sich im Absinken befinden, in dieses geschlossene Reservoir zu „ bringen seyn, und ob zu verhüten, daß weder Schlamm noch kleine Steine, wel- „ che sich sonst zwischen die Ventile setzen, und große Hinderung verursachen wür- „ den, in die Maschine kommen können?

„ 6) Ob die geschlossenen Reservoirs solchergestallt vorgerichtet werden „ können, daß man selbige auf bedürfenden Fall leicht eröfnen und wieder feste zu- „ schliessen könne?

„ 7) Weil in den mehresten Gruben die Wasser nicht allemal im Tiefsten „ beysammen seyn, sondern verschiedene Zugänge 6, 10 auch 20 und mehr Lachter „ über dem Gesenke sich befinden: So ist die Frage, ob sothane Zugänge die Si- „ phonmaschine gleichfalls wegheben könne?

„ 8) Wenn in dem Tiefsten eine Röhre von 2 oder 3 Lachter hoch sowol „ zum saugen als zum drücken angebracht werden soll, ob solche geringe Höhe kei- „ ne Unordnung in der Bewegung und Effect verursachen werde?

„ 9) Da das Fundament der Siphonmaschine hauptsächlich darinn bestehet, „ daß der Hauptcylinder gleiche Proportion von allen kleinen Recipienten haben „ soll: So ist die Frage, ob der große Cylinder bey Absinkung eines neuen „ Schachts gleich im Anfange so vorgerichtet werden könne, daß damit die Wasser „ 40, 80, 100 und mehr Lachter aus der Tiefe zu bringen stehen?

„ 10) Wenn man bey Vorrichtung einer Siphonmaschine den großen Cy- „ linder mit samt den kleinen nach den in der Grube sich befindenden Wassern ein- „ mal eingerichtet und proportioniret hat, hiernächst aber sich ergeben sollte, daß „ die Grundwasser um ¼, ½ bis ¾ mehr oder weniger würden; ob alsdenn in bey- „ den Fällen die Wasser ohne große Veränderung der Maschine in die Höhe ge- „ bracht werden können?

„ 11) Weil das Vermögen der Siphonmaschine in pressione et rarefa- „ ctione aëris bestehet, beydes aber nach der Quantität der zu hebenden Wasser „ eingerichtet werden muß: So ist die Frage, ob zur Sommerszeit, da gemeinig- „ lich die Wetter in der Grube matt werden, mithin eine rarefactio entstehet, „ ein gleicher Effect erfolgen könne, und vice versa im Winter bey großer Kälte? „

Auf obstehende Fragen hat der Herr von Polheim nur folgende generale Antwort ertheilet:

„ Nebenstehende Fragen sind alle von der Beschaffenheit, daß sie bey mir „ nicht die geringste Schwierigkeit finden, sondern es hat die Invention so ihre „ vollkommene Richtigkeit, daß weder diese noch andere zu ersinnende dubia ver- „ mögend sind den intendirten Nutzen der Siphonmaschine, was für Vor- „ fälle auch immer seyn möchten, auf einige Art zu verhindern; und da nun- „ mehro nichts im Wege liegt, daß mit der Information nicht alsofort der Anfang „ gemacht werde, auch anbey ungezweifelt zu vermuthen stehet, daß die Abgeord- „ neten alles, was zu Vorrichtung der Siphonmaschine im großen ihnen hinläng- „ lich zu wissen nöthig ist, in gar kurzer Zeit werden erlernen können: So bin ich „ erbötig, ungesäumt dazu zu schreiten, so bald ein Hochlöbliches Bergamt mir da-

„ zu wird Befehl ertheilet haben, nebst anbey gegebener Versicherung, daß das versprochene Honorarium, vor Abreise der respective Abgeordneten von hier, an mir ausgezahlet zu werden bereit stehe. „

§. 40.

Nachdem das §. 96. gemeldete gläserne Modell so weit fertig worden, daß die nöthigen Proben mit Mercurio können angestellet werden: So haben die Committirten erstlich in ihrem Logis, hernach auch in Gegenwart des Herrn Commercienraths von Polheim, auch dessen Herrn Sohns, des Hofjunkers, damit experimentiret, und zu wiederholten malen gefunden, wie folget:

Tab. XIV. F. 5. „ Daß durch den Druck der Luft der Mercurius zwar 26 Zoll hoch aus dem geschlossenen Reservoir C. in das obere offene Gefäß gedrücket worden, alleine, da in diesem Modell, wovon eine accurate Zeichnung beygeleget, die Tiefe unter dem Stollen nur so tief als die Höhe des Stollens angenommen worden, einfolglich der Hauptcylinder und das geschlossene Reservoir C. am Inhalte einander gleich seyn: So hätte sich der Mercurius, mit welchem das geschlossene Reservoir vollgefüllet war, nach der vom Herrn Commercienrath gethanen Proposition, gänzlich in das obere offene Gefäß A. als welches eigentlich den Stollen vorstellet, ausgiessen müssen, weil der Hauptcylinder B. ganz voll mit Mercurio angefüllet wurde, und die zuvor darinn gewesene Luft keinen andern Raum finden können, als sich durch die Luftröhren a. a. a. in das untere geschlossene Reservoir C. zu pressen, und durch ihren Druck den Mercurium durch die Röhre b. auf den Stollen A. zu treiben. Da aber die Luft ziemlicher maaßen muß comprimiret werden, wenn sie den Mercurium 26 Zoll in die Höhe drücken soll: So begnüget sich selbige mit ¾ von dem Raum, den sie sonst in ihrer natürlichen Dicke einnehmen würde, und hält dahero, so bald sie in dem geschlossenen Reservoir ¾ von dessen Raum einnehmen kann, dem in der Röhre b. 26 Zoll hoch stehenden Mercurio zwar die Waage, ist aber nicht vermögend, das übrige ¼ so von dem Mercurio in dem Reservoir C. zurück bleibet, auf den Stollen zu treiben. Dahero es denn auch gekommen, daß bey jedesmaliger Operation von dem in dem Reservoir befindlichen Mercurio ¼ zurück geblieben, die übrigen ¾ aber bis auf den Stollen abgelaufen, auch in der ganzen Röhre b. der Mercurius stehen geblieben ist. Woraus deutlich erhellet, daß die aus dem Hauptcylinder in das geschlossene Gefäß C. getriebene Luft allezeit um ¼ comprimirt geblieben, welche comprimirte Luft hernach den leer werdenden Raum im Hauptcylinder zum Theil erfüllet, und die rarefaction um vieles vermindert.

„ 2) Nachdem wir den Mercurium in dem Hauptcylinder abgelassen, und das geschlossene Reservoir C. mit ordinairer Luft angefüllet gewesen: So muste sich diese Luft in den leeren Raum, welcher durch Abfallung des Mercurii in dem Hauptcylinder entstunde, ausbreiten, und folglich diese Luft, welche in ihrer ordinairen Dicke einen Theil ausgefüllet hat, sich in 2 solcher Theile ausdehnen, daß also die Luft in dem geschlossenen Reservoir um die Helfte verdünnet worden ist.

„ Diese Verdünnung der Luft sollte nach der Proposition des Herrn von Polheim das Wasser 30 Fuß, folglich den Mercurium 26 Zoll ansaugen. Wir konnten aber den Mercurium in dem Anstreckekiel f. aller öftern Wiederholung und dabey besorgter Accuratesse ohngeachtet, nicht über 15 Zoll hoch bringen, und hat jedesmal, wenn wir das Gefäß D. welches den Sumpf vorstellete, mehr erhöhet, folglich die obere superficies mercurii höher worden ist,

„ der

„ der in die Röhre f. gesogene Mercurius sich so viel aufgehaben, als wir das „ Gefäß D. erhöhet haben, so, daß allezeit, wir mochten das Gefäß D. erhöhen „ oder erniedrigen, der in die Röhre f. gestiegene Mercurius beständig 15 Zoll „ über dem obersten plano des Mercurii im Gefässe D. geblieben ist.

„ Woraus denn erhellet, daß, da die Maschine für dem Zugang der äussern „ Luft aufs beste verwahret gewesen, sich auch sicher schliessen lässet, daß der Mercurius, wenn die Luft, so über ihm befindlich ist, um die Hälfte verdünnet wird, „ von der äussern Luft nicht höher als 15 Zoll hoch getrieben werden kann. Als „ wir den Ansteckekiel f. bis auf 13 Zoll lang abgebrochen: So hätte, wenn der „ Mercurius wiederum 15 Zoll getrieben werden sollte, derselbe bis an den Deckel des geschlossenen Gefässes C. welches, so, wie der Hauptcylinder, 2 Zoll hoch war, „ steigen müssen. Wir haben auch nach wiederholten Experimentiren gefunden, daß, „ wenn er durch Ansaugung in das geschlossene Gefässe sich ausbreitete, derselbe niemals „ höher als 13¼ bis 13⅔ Zoll hoch gestiegen, so, daß das geschlossene Reservoir C. obgleich der Ansteckekiel nur 13 Zoll lang war, niemals über den dritten Theil angefüllet „ worden, wie es denn auch nicht anders erfolgen konnte. Denn da die Luft vorher sich „ in die zwey Recipienten B. und C. ausdehnete, und also ⅔ erfüllete: So hat sie „ mit dieser halben Verdünnung den Mercurium in die Röhre f. 15 Zoll hoch „ gehoben. Da aber in diesem Fall ⅓ von dem Reservoir C. mit Mercurio „ angefüllet wird, und sich die verdünnete Luft, so dieses Drittel ausgefüllet, in „ die übrigen ⅔ theilet, und die verdünnete Luft um so viel dicker macht, so daß „ der Unterschied mit der äussern Luft nicht mehr so groß ist: So kann der Mercurius nicht mehr 15 Zoll, sondern nur 13⅓ Zoll hoch gesogen werden. Zu „ diesem allen kommt

„ 3) daß, sowol bey der Preßion als Evacuation, das heraufzubringende „ Wasser mehr als ¼ Minute länger in Bewegung ist, sowol im Pressen als Saugen, als der Hauptcylinder zu seiner Würkung gebrauchet, und da in der Siphonmaschine der Hahn sich den Augenblick auf- oder zuschliessen soll, so bald „ der Hauptcylinder ganz voll, oder ganz leer worden ist: So würden in den geschlossenen Reservoirs, darinn das herauf zu bringende Wasser entweder saugend oder gedrückt ¼ Minute länger würket, zwo gegen einander laufende Bewegungen den Effect verhindern; und daß die Würkung nicht anders seyn „ kann, als sie durch die experimenta bestätiget worden, kann nach unserer Zurückkunft mit deutlichen und mathematischen Demonstrationen dargethan werden.

„ Wie nun der Herr Commercienrath bey diesem Experimentiren nichts zu „ erinnern gefunden, und selbst eingestanden hat, daß die Saugröhren nicht höher „ als 16 Fuß gemacht werden können: So gehet seine Meinung dem ohngeachtet dahin, daß die Siphonmaschine deßwegen doch den intendirten Nutzen schaffen „ würde. Da aber auf diese Weise die Sätze um den vierten Theil kürzer, mithin „ mehrere geschlossene Reservoirs erfodert werden, die Aufschlagewasser aber sich „ nach der Vielheit der geschlossenen Reservoirs proportioniren: So können „ wir nicht sehen, auf was Art der intendirte Nutzen erfolgen sollte, zumal die „ Vorrichtung einer solchen Siphonmaschine, womit die sämtlichen Wasser aus „ den Bockswieser Gruben gehoben werden sollten, 9 bis 10000 Thlr. zu stehen „ kommen dürfte, indem nicht allein alle Cylinder, geschlossene Reservoirs, Saug-, „ Preß- und Luftröhren von Bley, sondern auch alle Hähne und Ventile von „ Meßing seyn müssen, zu geschweigen derjenigen Plätze, welche wegen der geschlossenen Reservoirs in Schächten zu machen nöthig seyn würde, wie auch alles „ an der ganzen Maschine mit einer fast unauszuübenden Accuratesse verfertiget „ seyn will.

„ Inzwischen hat der Herr Commercienrath declariret, wie er auf eine solche „ Invention denken wolle, daß das Wasser 30 Fuß hoch hinauf gesogen werden „ könne, und verlanget, daß wir ihm einen größern Profilriß von den Bockswieser „ Gruben geben möchten, um eine accurate Eintheilung der Röhren und Reser„ voirs machen zu können, welcher Riß denn auch allernächst verfertiget werden „ soll. Weil wir aber befürchten, daß der geschlossenen Gefässe so viel werden „ dürften, und vielleicht so viel Aufschlagewasser, als auf die jetzigen Künste, erfo„ dert werden möchte, welche sich bey den 9 Künsten wie 6 zu 1 gegen die zu he„ bende Wasser verhalten: So überlassen wir Ew. Ew. Hochwolgeb. Hochwol„ geb. ob es rat. sam sey, bey sogestalten Sachen die Information von dem Herrn „ Commercienrath anzunehmen? worüber wir uns den Verhaltungsbefehl ganz „ unterthänig ausbitten. „

§. 41.

Andre zur Untersuchung der Siphonsmaschine angestellte Versuche

Tab. XIV. F. 1.

Aus dem obigen erhellet, daß die Würkung dieser Maschine auf der wechselsweisen Verdickung und Verdünnung der im großen Cylinder A. befindlichen Luft beruhe. Wenn die Wassersäule in E. den Cylinder B. in die Höhe und mithin die darüber befindliche Luft aus A. durch die Röhren G. G. in die verschlossenen Cylinder L. I. treibt: So muß aus den leztern das Wasser nothwendig in die ofnen Cylinder zum Theil getrieben werden. Wenn alsdenn nach Ablauf des Wassers aus A. durch die Röhre F H. der Cylinder B. wieder niedergeht, und ein leerer Raum entsteht: So tritt die verdickte Luft aus L. und I. dahin wieder zurück und verdünnet sich, indem sie sich in allen drey Cylindern gleich ausbreitet, so daß die äussere dichtere Luft das Wasser aus dem Sumpfe M. oder den ofnen Cylindern als K. nothwendig zu einer gewissen Höhe gegen die verschlossenen Cylinder treiben muß. Diese Höhe wird aber allemal geringer seyn, als die Höhe der Wassersäule, die dem Druck der Athmosphäre das Gleichgewicht giebt, weil die innere obschon dünnere Luft der äussern noch entgegen drückt. Gleichermaaßen wird die aus dem Hauptcylinder A. in die verschlossenen Cylinder getriebene Luft aus diesen nur so lange das Wasser in die offnen Cylinder hinauf drücken, bis ihre Ausdehnungskraft, die in demselben Maaße abnimmt, als ihr Raum in den verschlossenen Cylindern wächst, dem vereinigten Druck der äussern Luft und des Wassers in der Röhre, worinn es steigen soll, gleich wird. Beydes haben die Abgeordneten durch folgende Versuche auf eine bestimmte Art darthun wollen.

„ In der Röhre A. B. welche im Diameter ¼ Zoll weit und 3½ Fuß lang, „ war ein embolus C. von Gork gemacht, welcher an einem langen Drath C. D. „ befestiget, damit er in der Röhre A. B. könnte aufgezogen werden. Bey jedes„ maliger Operation wurde Baumöl von oben hinein gegossen, damit sich selbiges „ sowol in die poros des Gorks, als auch über den embolum sezte, und nicht „ zuliesse, daß einige Luft von aussen bey dem embolo eindringen könnte. Als „ wir bey der ersten Operation das Spatium C. B. Nro. 1. mit ordinairer Luft „ 6 Zoll lang liessen, und das Ende B. der Röhre A. B. in mercurium sezten: „ So ist, nachdem der embolus 2½ Zoll in die Höhe gezogen worden, Nro. 2. „ der mercurius 1¾ Zoll in die Röhre gestiegen, das (mit Luft erfüllte) spatium „ C. B. aber hat sich um ¾ Zoll verlängert. Als der embolus 12 Zoll höher „ aufgezogen worden, als er vor der Operation gewesen, Nro. 3. So ist der mercu„ rius 9 Zoll in die Röhre gestiegen, das spatium C. B. aber um 3 Zoll länger, „ nemlich 9 Zoll worden; und wie der embolus 20 Zoll hoch (nemlich über „ die 6 Zoll in Nro. 1.) gezogen wurde, Nro. 4. So ist der mercurius nicht „ 20 Zoll hoch, wie man hier doch vermeinte, nachgestiegen, sondern nur „ 14 Zoll hoch in die Röhre gesogen worden. Das vorhin 6 Zoll lang gewesene „ spatium

„ spatium C.B. aber ist 12 Zoll lang worden, und ist also die Luft über den ein-
„ gestiegenen mercurium just um die Hälfte verdünnet gewesen.

„ Bey der zwoten Operation, als das spatium C B. Nro. 1. 5 Zoll lang
„ gelassen, ist, nachdem der embolus 19 Zoll hoch gezogen worden, der mercu-
„ rius ebenfalls 14 Zoll in die Höhe gestiegen, die übrigen 5 Zoll aber haben das
„ vorhin 5 Zoll lang gewesene spatium C B. noch einmal so lang gemacht, daß
„ folglich die Luft wiederum um die Hälfte verdünnet worden. Bey der dritten
„ Probe, da man das spatium C B. 4 Zoll lang gelassen, ist solches ebenfalls wieder-
„ um zweymal so lang worden, als der mercurius 14 Zoll in die Röhre gestiegen.
„ Woraus denn erhellet, daß die Luft sich um die Hälfte (zwischen dem embolo und
„ mercurio) verdünnen muß, wenn der mercurius 14 Zoll angesogen werden soll.„

Das zweyte Experiment beschreiben sie folgendermaßen:

„ Wir kitteten in eine Röhre A B. eine andere B C. nach einem 90 Grad
„ haltenden Winkel zusammen, und befestigten diese winkelrechte Röhren auf den
„ hölzernen Winkelhacken D E F. auf welchem Winkelhacken die Länge B C. so
„ 22 Zoll austrug, in 100 gleiche Theile abgetheilet war. Auf dem Theil B D. Fig. 7.
„ aber war von B. nach A. die Abtheilung der Schwedischen Füße nach Deci-
„ malmaaße gemacht, und war die Röhre A B. 34 Zoll lang. Im Anfange nun
„ war in der Röhre B C. ordinaire Luft, und das Ende C. wurde zugekittet, daß
„ keine Luft heraus kommen konnte. Als wir nun in die Röhre A B. mercu-
„ rium liessen, so, daß er 3 Zoll hoch in A B. von B. zu g. gedrücket bliebe: So ist
„ er in die Röhre B C. von b. zu a. $\frac{10}{100}$ Theilgen eingedrungen, so, daß die Luft,
„ welche in ihrer natürlichen Dicke $\frac{100}{100}$ Theilgen eingenommen, schon in $\frac{90}{100}$ Theil-
„ gen eingeschlossen, und um $\frac{1}{9}$ Theil comprimiret worden ist. Als so viel mer-
„ curius in die Röhre A B. nachgegossen wurde, daß er 9 Zoll in der Röhre A B.
„ gedrücket bliebe, und von B. bis h. stund: So ist er auch in die Röhre von B.
„ zu b. $\frac{25}{100}$ Theilgen eingedrungen, so daß 100 Theile sich in 75 eingeschlossen, und
„ die eingeschlossene Luft 1⅓ so elastisch worden ist, als die äussere Luft. Daher denn
„ die innere Luft nicht nur der äussern Luft die Wage gehalten; sondern noch der
„ Säule von mercurius von 9 Zoll, welches ohngefehr ⅓ des Barometers ist.

„ Als die Röhre A B. mit mercurio 12½ Zoll von B. zu i. angefüllt war:
„ So ist derselbe beynahe den dritten Theil, nemlich $\frac{33}{100}$ Theilgen, von B. zu
„ C. eingedrungen, so daß $\frac{3}{3}$ in ⅔ sich eingeschlossen, und folglich die Luft
„ in dem spatio c C. 1½ mal so elastisch geworden ist, als die ordinaire
„ Luft, und folglich der äussern Luft und auch der Hälfte des Barome-
„ ters die Wage halten konnte. Als der mercurius 25 geometrische Zoll
„ in der Röhre A B. gestanden, welches gemeiniglich für die Höhe des Barome-
„ ters gerechnet wird: So ist er accurat $\frac{50}{100}$ Theilgen, oder die Hälfte in die Röh-
„ re B C. von B. zu d. eingedrungen, so, daß die Luft accurat zweymal so elastisch
„ als die äussere, worden ist, welches mit den vorher gemachten Beweisen völlig
„ übereinkommt; und da wir es bis des andern Tages also stehen lassen: So hat es
„ eben den Effect eines Barometers gethan, und mit der Veränderung der äussern
„ Luft auch seine Maaße in etwas verändert, welches zugleich ein Zeichen war,
„ daß es für dem Zugang der äussern Luft verwahret gewesen. (*) §. 42.

(*) Alles, was durch diese Versuche heraus gebracht worden, hätte man kürzer durch Rechnung bestimmen mögen, nach dem bekannten Gesetze der Luft, daß ihre Ausdehnungskraft, folglich auch die Kraft, womit sie zusammen gedrückt wird, sich umgekehrt verhält wie der Raum, den sie einnimmt. Man fülle eine Röhre b c. F. 8. die hier, wie in den Versuchen, kürzer seyn soll, als die Barometerhöhe a e. gänzlich mit Quecksilber, bis auf einen Theil so groß als b c. der davon leer bleiben soll. Man wende alsdenn die Röhre um, und stelle sie in das Gefäß e. So wird das Quecksilber bis auf den Punct d. fallen, welchen man durch folgende Schlüsse finden kann. Die Luft, die in ihrer natürlichen Dichtigkeit den Raum b c. einnahm, breitet sich jetzo

## §. 42.

Ende der Unterhandlungen über die Siphonsmaschine.

Als nun die Herren Abgeordneten damit gezeiget, daß die Luft um die Hälfte comprimiret seyn müsse, wenn sie das Wasser in einer Siphonmaschine durch 32füßige Röhren aus den geschlossenen Reservoirs drücken soll: So hat der Herr Commercienrath darauf vorgeschlagen, den Inhalt des Hauptcylinders noch einmal so groß zu machen, als der Inhalt aller geschlossenen Reservoirs zusammen. Dadurch würde die Luft um die Hälfte in den geschlossenen Reservoirs comprimiret bleiben, und alles Wasser durch die Röhren aus denselben austreiben. Wie die Committirten hierauf vorgestellet, daß alsdenn doppelt so viel Aufschlagewasser, als nach seinem ersten Vortrage, darauf giengen, und man bey den jetzigen Künsten nicht so viel brauchte, als hernach nöthig seyn würde: So hat er geantwortet, daß man an der Zeit wieder gewinne, was am Aufschlagewasser verloren gienge, indem die in den geschlossenen Reservoirs comprimirt gebliebene Luft das Wasser desto geschwinder aus dem Hauptcylinder triebe, und einen Vortheil in der Zeit verursachte. Als darauf geantwortet worden, daß es nicht um die Zeit, sondern um Sparung der Aufschlagewasser auf den Harzischen Gruben zu thun wäre: So hat er behauptet, daß daran nichts verloren gienge, indem man, so viel der Inhalt des Hauptcylinders größer wäre, als der von allen geschlossenen Reservoirs zusammen, um so viel auch die Röhren, durch welche die Wasser aus den geschlossenen Reservoirs gedrucket werden, länger machen könnte, als die Röhre, wodurch das Aufschlagewasser in den Hauptcylinder falle.

Das Ende aller dieser Consultationen war, daß die Herren Abgeordneten, ohne weitere Erlernung der Theorie dieser sehr sinnreichen Maschine, mit dem bezahlten Modell wieder nach Hause reiseten.

## §. 43.

Orphyrei Antrag.

Der bekannte Mathematicus und Hessencasselsche Commercienrath, D. Johann Ernst Elias Orphyreus, hat Anno 1732. und wiederum Anno 1737. dem Bergamte zum Clausthal gegen 50000. Thlr. seine hoch nützliche, sehr wichtige, und den modum perpetuum physicum aquae concernirende geheime Wasserkunst angeboten, die er sehr hoch schätzet, „ weil das Wasser zuerst präpa„ riret wird, daß es im Winter nicht gefriere; man desselben nur eine Cisterne „ voll brauchet, welches in aequilibrio auf das höchste Kunstrad nach verlangter

„ Quan-

in bd. aus, mithin verhält sich die Ausdehnungskraft der natürlich dichten Luft zu der in bd. ausgebreiteten Luft ihrer, wie bd : bc. Eine Luft von der Dichtigkeit, als die äussere hat, widerstehet aber dem Druck der ganzen Athmosphäre oder der Quecksilbersäule ae. hingegen die in bd. eingeschlossene nur dem Druck der Quecksilbersäule da. weil sie erst mit der Quecksilbersäule de. der äussern Luft das Gleichgewicht hält. Es ist also der erstern ihre Ausdehnungskraft zu der leztern ihrer ebenfalls wie ae : ad. Mithin ist bd : bc = ae : ad. Es sey ae = b, ab = m, bc = a und ad = x, so ist x − m : a = b : x. oder $x^2 - mx = ab$. folglich $x = \frac{m \pm \sqrt{m^2 \pm 4ab}}{2}$. Nimmt man die Zahlen vor unsere Formel aus dem dritten Versuch, da das Barometer 28 Zoll und der embolus 26 Zoll hoch stand: So ist ba = m = 2, bc = a = 6 und b = 28. x aber oder ad ist alsdenn beynahe gleich 14, und mithin ist de auch 14.

Was die folgenden Versuche von der Verdickung der Luft gezeiget, erhellet aus einer noch kürzern Rechnung. Es war damal die Barometerhöhe von 27 Zollen, die ich in 9 Theile von 3 Zollen eintheilen will. So viel als eine solche Quecksilbersäule von 27 Zoll drückte auf die Luft in BC. ehe noch Quecksilber in die Verticalröhre gegossen ward. Diese Barometerhöhe soll 1 seyn, so wie die Länge der Horizontalröhre BC. Wenn nun durch Eingiessen das Quecksilber in der Verticalröhre immer um $\frac{1}{9}$ höher wird: So drücken nach einander folgende Gewichte auf die Luft in BC 1 $1\frac{1}{9}$ $1\frac{2}{9}$ $1\frac{3}{9}$ $1\frac{4}{9}$ $1\frac{5}{9}$ $1\frac{6}{9}$ $1\frac{7}{9}$ $1\frac{8}{9}$ rc. und weil die Längen der gleich weiten Röhre BC. worein die Luft getrieben wird, sich umgekehrt verhalten wie diese Gewichte: So respondiret diesen Gewichten folgende harmonische Reihe der Längen 1 $\frac{9}{10}$ $\frac{9}{11}$ $\frac{9}{12}$ $\frac{9}{13}$ $\frac{9}{14}$ $\frac{9}{15}$ $\frac{9}{16}$ $\frac{9}{17}$ $\frac{9}{18}$ rc.

„ Quantität per se gehoben wird, und davon ein sichrer Theil nur auf ein Nebenmaschingen fället, das übrige alles zum Nutzen zu emploiren, folglich das Mouvement, oder den verlangten motum perpetuum, nach Wunsche zu erhalten. Dieser modus ist gnugsam experimentiret, und keine blosse Hirn-Idee. „

Er hat dieses Kunststück auf seine Kosten bauen wollen, man hat sich aber mit ihm in keine Tractaten einlassen wollen, da man im April 1732. ein anderes sichres und kostbares Mittel dem sonst Wasser nöthigen Burgstetter Zuge mit mehrern Aufschlagewassern zu helfen vorgenommen hatte.

§. 44.

Etwa Anno 1725. hat der durch seine Verbesserung der Oefen bekannte Professor Lehmann auf einem halben Bogen eine Maschine bekannt gemacht, das Wasser ohne Feuer, Luft und Aufschlagewasser auszuziehen. Weil er sich einige Jahre hernach damit bey dem Clausthalschen Bergamt angemeldet hat: So will ich seine eigene Worte davon hieher setzen. Lehmanns Vorschlag.

„ a) Es hat die Maschine die Gewalt, und bringet denjenigen Nutzen ein, ohngeachtet man wenig setzet, welchen zwey 12elligte oberschlächtige Wasser- oder Kunsträder zu prästiren vermögend sind. Wie denn auch gar wohl, wenn es nöthig, ein 24elligtes Rad dabey anzubringen ist. b) Wird nach Befinden der Umstände in einer Schicht mit 1, 2, höchstens 3 Mann dirigiret. c) Hat über 2 bis 3 Ellen Hub. d) Ist vermögend, 24 14elligte hohe Röhren, oder auch 10 hohe Freyberger Sätze à 39 Ellen, wenn sie neben einander stehen, oder 5 über einander ordiniret sind, ohne Aufschlagewasser zu pumpen. e) Giesset auch jeder Satz à 14 Ellen in einer Minute bey dem dreyelligten Hube 90 Kannen, folglich aus 24 Sätzen in einer Minute 2160 Kannen, welche, mit 62 zu Eimern gerechnet, 6 Faß, 14 Eimer, 52 Kannen in gedachter einigen Minute betragen, oder 418 Faß in einer Stunde, 10032 Faß Wasser in 24 Stunden. Denen Freyberger hohen Sätzen giebt sie gleichfalls 3 Ellen Hub, deßwegen jeder 90 Kannen ebenmäßig in einer Minute giesset, beträgt bey 10 Sätzen 2 Faß 4 Eimer, 32 Kannen, in einer Stunde 174 Faß, 60 Kannen. In einem Tage 4178 Faß. f) Wird über dieses von durablen und wolfeilen Materien gebauet, so überhaupt, ausser das ordinaire Pumpwerk, 200 Thlr. kostet; die jährliche Unterhaltung dürfte kaum 150 Thlr. austragen. g) Braucht kein Feuer, Wind, noch Aufschlagewasser. h) Ist auch dermassen compendiös, daß sie aller Orten angebracht werden kann. i) Giebt unsäglichen Nutzen.

„ 1) Im Bergbau alle ersoffene Gruben zu gewältigen, und wo keine Künste aus Mangel oder wenigen Aufschlagewasser anzubringen, und die Künste selbst die Wasser folglich nicht mehr zu halten vermögend sind, da doch denn durch meine erfundene Maschine jeder Zeche Hülfe geschiehet, und mehrere Erzteufe erlanget, folglich reichhaltigere Anbrüche erhalten, und mit Wasserloßung und Ausbeute gebauet werden kann, wodurch der Zehnten augenscheinlich erhöhet, und mehrere Bergleute gefördert, auch Ausbeute nothwendig geschaffet werden muß.

„ 2) Fördern auch diese aus der Grube gehobene Wasser über dieses Erze, und schaffen Bergloßung.

„ 3) Treiben die Puchwerke und Gebläse in Schmelz- und Seigerhütten.

„ 4) Dieselbe hebet das Wasser aus den untersten wieder in die obersten Teiche.

„ 5) Leitet und treibet es alle Wasser nach Gefallen auf und über hohe Berge.

„ 6) Lasten, Holz, Steine auf die Berge zu heben 2c. 2c.

Leupold gedenket dieser Maschine in dem 5ten Tomo seines Theatri Machinarum der Hebzeuge S. 160 – 162. §. 302. und 303. ohne des Autoris Namen, und sagt zulezt, es wäre eine solche Invention, wenn sie anders Stich halte, nicht etwa 20000 Thlr. sondern etliche Tonnen Goldes werth, indem nach des Autoris Vorgeben mit dieser Maschine mit 1 Pfund Kraft 6 Pfund gehoben werden sollten, und also das leibhafte perpetuum mobile.

Diese Maschine hat nun Lehmann Anno 1732. auf dem Clausthal vor 20000 Thlrn. angeboten. Es ist aber gezeiget worden, daß man sich den angegebenen Effect beym hiesigen Bergwerke nicht zu versprechen habe. Wie denn auch in Betracht zu ziehen sey, daß nach des Erfinders Angeben zur Dirigirung dieser Maschine nach Befinden der Umstände in einer Schicht 1, 2 bis 3 Mann erfodert würden. Wenn nun 3 Mann in einer Schicht erfodert würden, welche alle 8 Stunden von andern abgelöset werden müsten, und also täglich 9 Mann: So würde der Lohn in einem Jahre 468 Thlr. betragen, ohne was die Erhaltung und Aufsicht beym ordinairen Pumpenwerke erfoderte; dagegen man zur Dirigirung der hiesigen ordinairen Wasserkünste, ausser dem Pumpenwerke, gar keine besondere Leute zu halten nöthig habe.

§. 45.

Maschine des Herrn Grafen von Ysenburg.

Im Frühjahr Anno 1733. hat der Herr Graf Johann Conrad von Ysenburg und Büdingen, zu Merholz, folgende Beschreibung einer von ihm neu inventirten Maschine, das Wasser mit leichten Kosten und fast ohne Mühe zu heben, an Se. Königl. Maj. nach London übersand, von da sie an das Clausthalsche Bergamt zur Beurtheilung gelanget ist.

„ Diese Maschine, welche weder ein perpetuum mobile, Pumpen-Truck-„ Feuer-Saug- oder Plumpwerk, weder Wasser-Schneck-Kettenwerk oder Siphon „ ist, so nur 30 Schuh das Wasser zeucht, und eine Stellage oder Gerüst über „ das andere brauchet, sondern es ist eine solche Maschine, welche bestehet in einem „ runden heraedronischen Kasten, darinn lederne, blecherne, kupferne oder eiserne „ Röhren gehen, den Ein- und Ausfluß zuwege zu bringen, und muß alles Gewäs-„ ser hie durch den Kasten, es liegt auch nicht so viel an der Größe oder Höhe der „ Maschine, sondern an der Weite der Röhren, so an die Maschine kommen, das „ Gewässer durchzuführen, und von dem Boden das Wasser aus der Grube zu „ holen. Die Maschine kann man nach Belieben hin und her rücken, und nach „ Bequemlichkeit stellen. Wie es die Quelle und die Menge des Wassers erfo-„ dert, so sind die Röhren einzurichten, und hat es nichts zu bedeuten, wenn es „ gleich krumm oder schief gehet. Denn es hat keine Absätze nöthig, und wenn ein „ breiter Schlauch in die Erde im Grund des Wassers gemacht würde: So müste „ auch so gar der Morast mit heraus; und derohalben ist diese Maschine die „ Sonne ohne Feuer in der Bewegungskunst billig anzusehen.

„ Wo es am nöthigen Wasser mangelt, und man solches herbey zu schaffen „ nicht vermag, darf nur ein Brunnen gegraben, und diese Maschine in dem Berg-„ werke appliciret werden: So wird man so viel Wasser heraus bringen, als zu „ Waschung des Erzes und zum Schmelzen nöthig ist, wie nicht minder durch eine „ Röhre eine Mahlmühle von 5 oder 6 Gängen mit Wasser, kann versehen wer-„ den, maaßen dieses Werk bey antreffendem Wasser, auf einmal etliche Ohm, „ ja wol Fuder und Stückfaß Menge Wasser auszuwerfen vermögend ist, und „ dieses keine andere, als der Maschinen und Röhren Kosten anzuwenden brauchet, „ wodurch die vergebene Abgrabung des Wassers durch Stollen vermieden wird. „ Man kann es aller Orten gebrauchen, und das Wasser in dem Wasser, unter

„ und

„ und über dem Wasser, ja auf die höchsten Spitzen der Berge leiten und hinauf „ bringen, und zwar wird nichts requiriret, als daß eine Person bey der Maschine „ zusehe, ob selbige nicht Luft, Springe, Ritze oder Löcher bekommen habe, und „ dessen schleunige Reparirung besorge.

„ Ingleichen dienet diese Maschine, daß man aus einem tief gegrabenen „ Brunnen eine immer laufende und in die Höhe springende Fontaine nicht allein „ ein Fall- sondern auch ein Springwerk formiren kann. Wo nur ein Brunnen „ zu haben, alda lässet sich das Wasser durch diese Maschine viel 1000 Schritt nach „ Belieben dirigiren. Deßgleichen beweiset diese Maschine bey Feuersbrünsten „ herrliche Dienste, indem es durch häufige Wasserausgiessung das Feuer ohne vie- „ le Mühe dämpfet. Mit einem Worte, diese Maschine ist ein so besonders inven- „ tirtes Werk, welches durch Luft und Wasser seinen Effect erlanget, und dero- „ halben gewiß höchlich zu ästimiren ist. Diese Maschine ist nicht allein zu Lande, „ sondern auch zur See gegen den Wind und Strom des Wassers, und in Nö- „ then gegen das im Schiff seyende Gewässer zu gebrauchen, imgleichen, wenn es „ stille zur See, das Schiff ohne Mühe, wo man hinfahren will, fortzubringen. „ Die Maschine würde in circa 600 Fl. betragen. „

Da aber die völlige Einrichtung dieser Maschine nicht entdecket worden, und bey den Bergwerken so manche Umstände hindern können, daß man sonst nützliche Maschinen dabey nicht wol appliciren kann: So hat man Bedenken gehabt, die erste Probe mit dieser Maschine beym hiesigen Bergwerke zu machen.

## §. 46.

*Die Einführung der schiefen Fläche anstatt des krummen Zapfens wird nachtheilig befunden.*

Nach so vielen abgewiesenen Vorschlägen hat man endlich Anno 1733. zween Fremde, Johann Christoph Riede und Georg Friedrich Rausch, zur Probe gelassen, die aber nicht nach Wunsche ausgefallen. Sie zeigten zum Clausthal schriftlich an: Sie hätten eine Maschine zur Wasserhebung aus den Gruben erfunden, welche mit zwey Pferden, oder aber, wenn die Wasser von einigen Gruben durchschlägig wären und zusammen fielen, nach Befinden mit 3 oder höchstens 4 Pferden beständig beweget und im Umtrieb erhalten werden könnte; und da diese Maschine in einem Schachte vom Grunde aufzuführen wol 1500 Thlr. und also nach Proportion der Teufe, kosten würde: So wären sie bereit, um die Kosten zu sparen, und in Eile den wahren Effect zu zeigen, dieselbe sogleich bey dem Schachte zu setzen, und das bereits vorhanden seyende Kunstgestänge daran zu hängen, und damit zu operiren. Hierauf wurde dem Maschinendirector Hansen aufgetragen, ihre Vorschläge zu untersuchen. Da sie aber ihre Invention weder im Risse oder Modell zeigen, noch sich sonst darüber gegen denselben erklären wollen: So trug man Bedenken, Kosten zu wagen, um so mehr, als es allhier an den mehresten Orten an Aufschlagewasser nicht fehlet, und es auch zu kostbar seyn würde, Pferde zu gebrauchen, die bey dergleichen Arbeit alle 8 Stunden gewechselt werden müsten.

Darauf übergaben sie zwar einen Riß von einer Maschine, welche füglich von zwo Personen, in Ermangelung der halben Aufschlagewasser, mit erwünschtem Effect könnte beweget werden. Als aber auch der Riß keinen Beyfall gefunden: So erboten sie sich, eine solche Maschine in kurzer Zeit mit geringen Kosten und ohne sonderliche Aenderung bey den Künsten vorzurichten, die mit wenigern Wasser eben dasjenige und noch leichter thun solle, was jetzo mit vollem Wasser geschehe; und wie auch dieser Vorschlag nicht beliebet worden: So wandten sie sich nach dem Zellerfelde, wo sie sich erboten, auf ihre Kosten ein solches Kunstrad mit Zubehör zu bauen, das zwo Künste treiben, folglich zweymal so viel Wasser, als bisher mit

den jetzigen Aufschlagwassern aufheben sollte. Weil nun die Vorrichtung solcher Maschine nicht kostbar geschienen: So ist ihnen, in Betracht, daß eine solche Kunst im Spiegelthale bey den wenigen Aufschlage- und vielen Grubenwassern gute Dienste thun könnte, der Anbau auf ihre Kosten bey der alten silbern Mondkunst Radstube erlaubet worden.

Ihre Kunst war aber von einer hier gewöhnlichen nur darinn unterschieden, daß sie, anstatt des krummen Zapfens, eine schiefliegende Fläche an der Welle des Tab. XV. Wasserrades zum Hub gebrauchet, wie Fig. 1. und 2. zeiget. Die Friction war aber so groß und der Umgang so schwer, daß man die Vorrichtung wegreissen, und an das von ihnen gebauete Rad die Kunst mit dem krummen Zapfen wieder anhängen müssen. Sie entschuldigten sich damit, daß sie sich in der Wahl des Ortes übereilet, und die Maschine nicht völlig hätten anbringen können; sie wollten also die vollkommene Maschine in einem Modelle vorstellen, und wenn es beliebet würde, sie auf der Bockswiese vorrichten. Das erste ist auf ihre Kosten in ihre Willkühr gestellet worden, aber nicht erfolget.

## §. 47.

Statt des krummen Zapfens wird das vorgelegte Zeug ohne Nutzen gebraucht.

Anno 1734. hat ein Müller zum Zellerfelde, **Johann Gottfried Stelzner**, auf erhaltene Erlaubniß bey der guldenen Sonne und Baucassen Glück im Spiegelthal ein 7 Lachter hohes Kunstrad ohne krummen Zapfen mit vorgelegtem Zeuge gebauet, welches im einmaligen Umgange dreymal gehoben, und seiner Absicht nach mit gleichen Aufschlagewassern und in gleicher Zeit noch halb so viel gewältigen sollte, als ein ordinaires 5 Lachter hohes Rad mit einem krummen Zapfen. Unter die Sätze hat er weite Röhren genommen. Bey der Untersuchung des Modells hat der angegebene Effect verschiedenen wahrscheinlich geschienen; andere aber haben an dem Effect im großen gezweifelt, unter andern auch aus der Ursache, weil der Autor die Höhe der Sätze und Röhren nach dem verjüngten Maaßstabe vorgerichtet habe, welche doch, da sich der natürliche Luftdruck nicht verjüngen lässet, nach ihrer völligen Höhe genommen werden müsten, wenn man von dem Effect des Modells auf den Effect im großen schliessen sollte. Es hat auch das Rad im großen seine Würkung nicht gethan, und ist daher mit einem krummen Zapfen versehen worden.

## §. 48.

Vorschlag eines Schöpwerks und Bedenken dagegen.

Ob nun gleich bisher so viele Versuche, die Wasserhebung bey dem hiesigen Bergwerke zu erleichtern, fruchtlos geblieben: So ist doch wiederum Anno 1736. ein neues Project eines Ungenannten erschienen, welches hiebey folget:

„ 1) Diese Erfindung ist eigentlich eine Art der Schöpfwerke, da, vermittelst einer reciproquen Bewegung, ein Eimer dem andern das Wasser ganz ungezwungen und ohne alles Verschutten communiciret.

„ 2) Die Invention ist ganz simple und ungekünstelt, bestehet auf richtigen „ mathematischen und mechanischen Gründen, und wird einem jeden, so bald er „ das in ziemlicher Größe verfertigte Modell sehen wird, die Möglichkeit und Gewißheit davon in die Augen fallen, wenn er auch kein sonderlicher Kenner der mechanischen Wissenschaften ist.

„ 3) Weil das daran befindliche Holzwerk ein beständiges Æquilibrium „ macht: So braucht es nicht so viel Force, hat keine so starke Friction, und „ wird folglich nicht so leicht wandelbar, als andere Werke.

„ 4) Nach Gelegenheit des Orts kann das Werk durch Wasser, Kräfte der „ Menschen und Thiere, oder auch auf andere Art beweget werden.

„ 5) Wird dazu kein großer Raum erfodert, und kann in einer Grube 4 „ bis 5 Ellen lang und 3 breit bequemlich angebracht werden.

„ 6) Wo auch Absätze oder Strecken in den Gruben sich befinden, sie seyn so „ lang als sie wollen, da verrichtet gleichwol das Werk seinen Effect eben so, und „ in gleicher Proportion, wie bey der ersten Bewegung.

„ 7) Der Gebrauch des Leders ist, wie bekannt, bey den gemeinen Werken „ eine der größesten Kosten und Unbequemlichkeiten. Hier aber bedarf man dessen „ gar keines. An den übrigen Baumaterialien wird ebenfalls ein ansehnliches er„ sparet; und ob man wol die Baukosten hier so genau nicht determiniren kann: „ So werden solche doch zu einer Grube von 50 bis 60 Berglachter kaum auf 5 bis „ 600 Thlr. zu stehen kommen. Es können selbige auch noch geringer seyn, nach„ dem das Holz und andres Geräthe an einem Ort wolfeiler ist.

„ 8) Ueber erwehnte Vortheile bestehet auch der Nutzen hauptsächlich darinn, „ daß dieses Werk zum wenigsten viermal so viel Wasser ausgiesset, als die zu „ Freyberg, und anderswo befindlichen ungeheuren Maschinen. Denn diese heben „ mit einem 26elligten Rade kaum 30 Maaß in einem Hube, dahingegen diese „ 120 solcher Maaße giebt. Je seichter nun die Gruben, je größer können auch „ die Kasten gemacht, und solchergestalt kann des Wassers Ausguß, nach Proportion „ der Teufe, vermehret, und solches zum Aufschlagwasser beym Rade, oder auch zu „ Poch- und andern Werken, füglich gebraucht werden.

„ 9) Die Kraft dieses Werks ist gewaltig, wie denn nach einer rigorösen „ Calculation befindlich, daß durch Composition zweyer Räder, da die Verhältniß „ ist, wie 27. zu 1. und 5. zu 1. mit einem Centner 135 in der Gleichwage er„ halten, und wenn diesem 5 Centner Kraft zugesetzet, 675 Centner dadurch kön„ nen gehoben werden.

„ 10) Dabey doch dieser Vortheil, daß die gesammte Last nicht immediate „ an der Welle hänget, sondern zum öftern in der Grube unterstützet, und die Be„ wegung dadurch ein großes erleichtert wird.

„ 11) Wenn jeder Kasten nur 4 Cubicschuh Wasser hält, und gesetzet wird, „ daß das Rad in einer Stunde nur 120mal umliefe: So würde es in Tag und „ Nacht 5950 Eimer, jeden zu 62 Kannen gerechnet, auswerfen. Weil aber die „ Erfahrung giebt, daß ein 26elligtes Rad in einer Stunde sich 240mal umdre„ het: So würde es unstreitig noch einmal so viel, nemlich 11900 Eimer geben.

„ 12) Hiebey kann der Erfinder sein von ihm erfundenes Wechselgetriebe „ mit besondern Nutzen und Effect emploiren. Denn durch dieses giebt er mit „ einem weit kleinern Diameter einen viel größern Hub, als durch den krummen „ Zapfen. Z. E. wenn der Diameter des Wechselgetriebes der Kurbe gleich ist, „ bekömmt man einen Hub, welcher um den vierten Theil größer ist. Denn 3 „ Schuh 6 Zoll geben 4. 7. Alles dieses ist aus einem tüchtigen Modell besser zu „ sehen, als es kann beschrieben werden. „

Ueber dieses Project ist folgendes Gutachten abgefasset worden: „ Die „ Schöpfwerke, Heinzen- Taschen- und Bulgenkünste sind die ersten und ältesten „ Maschinen, so beym Anfange der Bergwerke und geringer Tiefe der Wassernö„ thigen Gruben gebraucht worden; und obwol dieselben auf vielerley Art in„ ventiret, und verschiedentlich verbessert worden; So haben doch dergleichen Ma„ schinen bey zunehmender mehrern Tiefe den Effect nicht leisten können, daß die „ Grundwasser gehoben, und der Bergbau in größerer Tiefe fortzuführen gewesen. „ Dannenhero unsere Vorfahren auf andere bequemere Maschinen bedacht seyn „ müssen. Gleichwie nun für allen andern die Invention des krummen Zapfens

„ mit daran zu hängenden Gestänge und Pompenwerk am bequemsten und nütz„ lichsten befunden ist: So ist auch dieselbe Methode fast bey allen Bergwerken „ gebrauchet und bishero beybehalten worden, maaßen sich dergleichen Wasserkün„ ste in allerley Schächten, dohnlägig und seiger, auch bey veränderlichen Dohnla„ gen und Gesprengen, ohne sonderliche Schwierigkeit anbringen lassen. Dahin„ gegen die Schöpfwerke mehreren Raum und einen geraden Schacht entweder „ seiger, oder doch von einerley Fläche, erfodern.

„ Ad 2. Die Schöpfwerke sind zwar mehrentheils ganz simple, und von un„ gekünstelter Invention, also, daß an der Gewißheit ihres zu leistenden Effects, „ nach proportionirter Maaße, keinesweges zu zweifeln ist.

„ Ad 3. Das Holzwerk und ledige Gefäße giebt auch den gegen über auf„ gehenden und angefüllten Gefäßen in seigern Schächten einigermaßen ein Ge„ gengewichte, in flachen aber macht solches mehrere Schwierigkeit, und ist da„ selbst die Friction nicht gänzlich zu evitiren.

„ Ad 4. Weil auch bey Schöpfwerken die Welle und Bewegungskraft „ nahe bey dem Schacht gelegen seyn muß: So wird hiesiges Orts bey wenig „ Gruben die Gelegenheit zu finden seyn, daß das Wasser so nahe herbey gebracht „ werden könnte. Doch stünde im Nothfall bey einer oder der andern Grube „ diesem Mangel wohl vorzukommen.

„ Ad 5. Hingegen würde der Raum im Schacht, worinn die Maschine ap„ pliciret werden soll, von 4 bis 5 Ellen lang, und 3 Ellen breit, an den wenigsten „ Orten und in keinem einzigen Schachte durchgehends bey allhiesigen Bergwer„ ken zu finden seyn.

„ Ad 6. 7. 8. 9. et 10. Und ob man in übrigen die Beschaffenheit dieser „ Maschine und deren beschriebene Kraft in effectu ohne proportionirtes Mo„ dell nicht vollkömmlich betrachten kann: So ist doch nach Beschaffenheit hiesiger „ Schächte, welche 170, 200 bis 250 Lachter Tiefe, und dabey viel Gesprenge „ haben, indem sie etliche Lachter seiger, etliche Lachter dohnlägig, auch öfters sehr „ flach, und in contraire Dohnlagen fallen, billig zu zweifeln, daß mit einer solchen „ Maschine und Schöpfwerk darinn fortzukommen seyn würde, zumal auch be„ sagte Schächte durchgehends im Gezimmer stehen, welches zusammen gedruckt „ wird, und öfterer Auswechselung bedarf; und über dieses alles ist nicht vonnö„ then, hiesiges Orts besondere Kosten auf neue und ungewöhnliche Maschinen „ zu verwenden, maaßen man mit den jetzigen eingerichteten Wasserkünsten und „ Kehrrädern den Grundwassern, wie auch der Erz- und Bergfoderung hinlänglich „ und gnugsam rathen kann.

„ Ad 12. Die Invention mit Wechselgetrieben hat man allhier vor Jahren „ (nemlich Anno 1706.) auf der Grube, Zilla genannt, an einer inwendigen leich„ ten Kunst vorgerichtet gehabt; sie hat auch Anfangs in so weit und so lange seinen „ Effect gethan, als die Last leicht war. Nachdem aber die Tiefe zunahm, und „ folglich die Last schwerer wurde: So fanden sich vielfältige Gebrechen. Dahero man „ endlich genöthiget wurde, die Getriebe nebst den dazu gehörigen Wagen, daran „ die Kämme sowol, als die Treibstöcke an der Welle eisern waren, abzuwerfen, „ und dagegen einen krummen Zapfen einzulegen. Da dann, zu vieler Ver„ wunderung und Ueberzeugung der vorhin gefaßten Meinung, das Kunstrad „ nicht so viel Aufschlagwasser mit dem krummen Zapfen bedurfte, als selbiges zu„ vor mit den Wechselgetrieben erfoderte, und wurden hiernächst die Grundwasser „ leichter zu Sumpfe gehalten, und die Kunst gieng beständiger, ohne so viel „ Reparationskosten darauf zu verwenden. „

§. 49.

Anno 1739. hat jemand, der seinen Namen und Ort des Auffenthalts nicht jederman wollen bekannt werden lassen, folgende Anzeige einer neu inventirten nützlichen hydrostatischen Maschine eingesandt. Von einer neuen hydrostatischen Maschine.

„ Es findet sich oftmals Gelegenheit, daß Quellen an hohen Orten entsprin„gen, aber nicht so stark sind, daß damit ein Kunstrad von der gewöhnlichen höch„sten Größe umgetrieben werden könne, hingegen aber mit der Höhe ihres Falles „die ermangelnde Quantität ersetzen, welches, wie bekannt, nach den hydrostati„schen Regeln auf eins ankommt. Nemlich, es kann mit 16 Zoll Wasser, das „160 Fuß Fall hat, eben so viel ausgerichtet werden, als mit 64 Zoll Wasser, „das nur 40 Fuß Fall hat. Und in solcher Proportion gehet es immer weiter. „Gesetzt nun, man hätte 160 Fuß Fall, und nur 17 Zoll, das ist so viel Wasser, „als in 4 zolliger Lotte beygeführet werden kann: So würde man solches deßwe„gen nicht nutzen können, weil ein Rad von 160 Fuß Höhe 1) nicht wol zu er„bauen stehet, 2) nicht in der gehörigen Geschwindigkeit umlauft, 3) bey ge„schwinden Umlauf der Peripherie des Rades aber das Aufschlagewasser einen „großen Theil seiner Würkung verlieret. 4) Eine kostbare Radstube erfodert. „5) Sehr viel Raum, insbesondere wenn dergleichen Rad in die Grube gehänget „werden sollte, nöthig hat. 6) Das Gesludер sehr beschwerlich auf ein so hohes „Rad zu bringen. 7) Sehr viele und schwere Unterhaltungskosten bey so einem „hohen Rade aufgehen.

„ Diese Inconvenienzen abzulehnen, ist lange auf eine Maschine gedacht, sel„be endlich auch ausgefunden worden, vermittelst deren alle dergleichen geringe, „aber von hohen Orten herkommende Wasserfälle auf eine sehr simple und unge„mein dauerhafte Art, und wenn es auch nur ein Quadratzoll Wasser wäre, ge„nutzet werden könnten. Diese Maschine kann in einem sehr engen Raum ange„bracht werden. Es wird aber selbiger, ob es gleich nöthigen Falls in noch ge„ringern Raum geschehen könnte, nur zu einiger Information 2½ Lachter lang „hoch und weit angegeben. Wenn diese Maschine einmal gemacht ist, so er„fodert sie wenig Unterhaltungskosten, maßen alle Hauptheile von Metall, Eisen, „Kupfer und Bley construiret werden.

„ Ihre Würkung ist so beschaffen, daß sie, nach Proportion des Falles und „der Quantität der Aufschlagewasser, oder (wie es hier heissen muß) der Treib„wasser, viel bequemer als ein Kunstrad, die Wasser aus der Tiefe heben kann. „Es ist auch ihr Vermögen zu vermindern und zu vermehren, wie man es nöthig „findet. Hiemit aber wird nicht gesaget, daß es auf eine die Gesetze der Bewe„gung übersteigende Art geschehe, wie bisweilen unerfahrne Künstirer aus Eigen„liebe vor sich und ihre unreife Inventionen vorgegeben und davon behauptet „haben, was in den Kräften der Natur nicht zu suchen ist, sondern es wird hier „behauptet, daß, wenn einmal das ganze Vermögen des Aufschlagewassers zum „Grunde gesetzet ist: So kann diese Maschine so eingerichtet werden, daß 10, „20, 30 und mehr Sätze vom beliebigem Diameter und Hub, oder auch eine „Treibkunst von differenter Tiefe daran gehänget werden könne. Dahingegen „gehet, wie bey allen Maschinen in der Welt, also auch hier, an der Zeit ab, was „an Kräften mehr gegeben wird. Doch ist zu merken, daß viele Maschinen nicht „von solcher Construction sind, daß man die Zeit so leicht in Vermögen oder „Kräfte verwandeln könne, wie bey dieser Maschine möglich, die daher verschie„denen andern zu präferiren ist. Es ist auch bey dieser Maschine nicht nöthig, „daß die Aufschlagewasser Waagerecht bis zur Maschine geführet, und ihnen da„selbst, wie bey Rädern, auf einmal der Fall gegeben werde, sondern es kann das

„ Wasser in Röhren, wie es die Gelegenheit des Terrains mit sich bringet, bey„ geführet und gleich in die Maschine geleitet werden.

„ Diese Maschine ist besonders bey Bergwerken in den Gruben nützlich, wo „ zuweilen zwey Stollen über einander geführet sind, der erste aber nicht so viel „ Wasser bringt, daß ein Kunstrad damit umgetrieben werden könnte, hingegen „ desto mehr Fall vom obern Stollen bis auf die Sohle des untern hat, da denn „ keine weitläuftige kostbare Radstuben, Räder, Kurbel, Zapfen, Schmiere und „ dergleichen erfodert wird, sondern die obern Wasser können in engen Röhren „ bis auf den untern Stollen zur Maschine geleitet, und zur Ausübung der bey„ wohnenden Kräfte gebracht werden. Dergleichen Application leidet diese Ma„ schine auch, wenn in Schächten bisweilen eine Wasserkluft angehauen wird, „ und die Wasser vergeblich und ohne Würkung bis auf der Stollen Sohle ge„ führet werden müssen. Deßgleichen können auch geringe Tagewasser, welche „ man durch die Schächte bis auf die Stollen einfallen lassen, und diese Maschine „ damit in die Bewegung setzen kann, mit gar gutem Succeß genutzet werden.

„ Diese jetzo beschriebene Maschine wird gegenwärtig würklich in großem ge„ macht, und hoffentlich in Zeit von hier bis Jacobi zum Gang gebracht werden, „ da man denn den simpeln aber doch großen Effect dieser Maschine in praxi „ sehen kann. Sollte nun diese Maschine auf dem Harze oder sonst wo nützlich „ erachtet werden, und es würde die Höhe und Quantität der Treibwasser, inglei„ chen die Quantität und Höhe der zugewältigenden Wasser nebst andern dabey „ vorkommenden Umständen gegeben: So könnte bey Vorrichtung dieser Maschi„ ne sogleich mit auf solche Umstände reflectiret, mithin dieselbe ohne anzuwenden„ de Kosten so construiret werden, daß sie nebst dem Effect, welchen man von ihr „ prätendiret, auch auf andere desideria respondiren könnte. „

Weil man bey hiesigen Bergwerken keine Gelegenheit weiß, diese Maschine nützlich anzubringen, maßen man keine Quelle in hiesigen Gegenden vergeblich von der Höhe abfallen lässet, sondern alle Wasser, welche man den Bergwerken hat zuführen können, in solcher Höhe gefasset und in sohligen Graben hergeleitet sind, daß solche den obersten Kunst- und Kehrrädern, und hiernächst im Abfall auch den darunter belegenen zu statten kommen, dabey die tiefer liegenden Quellen bey jedem Wasserfall, wie es die Situation zulässet, mit beygebracht sind, daß also von Rade zu Rade kein Wasser vergeblich wegfället, sondern vom höchsten bis zum niedrigsten Gefälle wohl inacht genommen wird: So hat man sich auf diese Maschine einzulassen, keine Ursache gefunden.

§. 50.

*Schwarzkopfs Vorrichtung, um die Wasser zu heben, wenn es an Aufschlagewasser fehlet.*

In dem Fall, da ein Schacht auf einer Rüsche oder Stollen abzusinken ist, daraus man die Wasser heben will, ohne am Tage Aufschlagewasser zu einem Kunstrade zu haben, oder es durch lange kostbare Graben herzu führen, hat sich Schwarzkopf folgender Vorrichtung bedienet. Er hat Anno 1738. am Ahrensberge im Gemkenthal in der Communion vor der Grube Herzog Carl eine leichte Kunst erbauet, mit einem schmalen Schaufelrade, welches 22 Fuß hoch und 8 Zoll in Schaufeln weit war. Dessen Welle hatte 2 einfache Zapfen Fig. 3. An der rechten Seite der Welle A. wenn man von dem Kunstrade nach den Stollen sahe, war ein Getriebe von 9 Stöcken, und von 13 Zoll im Diameter. Dieses Getriebe faßte in ein klein Sternrad B. von 18 Kämmen und 26 Zoll im Diameter, so daß das Kunstrad zweymal umgieng, wenn das Sternrad einmal. Durch dieses Sternrad gieng eine kleine eiserne Welle, deren eines Ende einen 11 Zoll hohen krummen Zapfen führte, daß also die Kunst 22 Zoll Hub hatte. An diesem Zapfen war der Bleuel, der in die Kunst schob, angehänget.

*Tab. XV.*

Das

Das Kunstgestänge war, um die Höhe zum Rade zu gewinnen, 186 Lachter lang, und hatte im Felde 4 Seitenbrüche oder Winkel, a. b. c. d. Bey den ersten drey Winkeln waren anstatt der sonst gewöhnlichen Wendeböcke 7 Fuß lang nach dem Winkel gekrümmte oder ausgehauene Kunststangen von hartem Holze zwischen die beyden geraden Kunststangen eingeschlossen. Gegen jeden stund eine Säule K. an welcher unten und oben zwischen zwey kurzen Armen m. n. gegen die Feldstangen ein 9 Zoll breites, 4 bis 5 Zoll dickes Holz, vermittelst eines Stecknagels beweglich war, welches am andern Ende die 7 füßige Winkelstange im Winkel mit einem Stecknagel zwischen sich fassete, daß der Winkel nicht weiter heraus oder herein weichen konnte. Durch diese nach dem Winkel ausgehauene Stangen schob die Kunst von einem Winkel zum andern fort, und zuletzt vermittelst eines Wendebocks mit zwey Armen zur Seite nach einem stumpfen Winkel in den 24 Lachter langen Stollen, und in den zu der Zeit angefangenen und in dem obgemeldeten Jahre 2½ Lachter abgeteuften Schacht.

Die Schwingen waren von einem Stecknagel zum andern 5 Fuß hoch, fasseten unten und oben die kleinen Kunststangen durch die Stecknagel in einen Einschnitt zwischen sich, und hiengen nur, vermittelst viereckigter eiserner kleiner Walzen, auf schmalen und dünnen Eisenplatten über zwey dünne schmale Pfosten g g. ohne Stege, welche an einem festgesetzten andern Pfosten h. zu beyden Seiten angenagelt waren. Und solchergestalt war diese Kunst nur an dem Sternrade mittelst des Bleuels, und an den beyden Armen mittelst des Wendebocks vor dem Stollen befestiget. Die Schlosse an den dünnen 5 Lachter langen, 4 Zoll breiten Kunststangen waren 3 Fuß lang, und bestunden aus 3 Kämmen, deren jeder 1 Fuß lang war.

Bey ermangelndem Aufschlagewasser nun drehete ein Mann das von ganz leichtem Holze verfertigte Rad um, welches alsdenn, wenn die Kunst den Satz einigemal gehoben, von dem Wasser, welches die Kunst aus dem Schachte erhoben, umgetrieben wurde, eben wie auf dem Haus Herzberger Zuge geschehen, da die Künste vor des Stollens Mundloch gehangen, und die Wasser, welche die Künste gewältiget, wieder mit auf das Kunstrad gefallen sind. Dieses Wasser wurde in einem 5 Zoll weiten Gerinne, darinn es nur 1 Zoll hoch war, und wenig Schuß hatte, auf das Rad geführet. War dieses Aufschlagwasser zu geringe, und der beym Rade sich aufhaltende Mann half mit der Hand nur ein wenig an dem Rade ziehen, so that die Kunst doch ihre Dienste.

Es kann also mit einer solchen Kunst vorerst einem Schachte zur Ausführung des Wassers, wo es nicht so häufig ist, auf 10 Lachter geholfen werden. Damit aber inskünftige dem Herzog Carl und Johannes auf dem Ahrensberge, wo schon in den ersten Zeiten geschürfet und ein Stollen getrieben, Anno 1737. aber von neuem Arbeiter angesetzet worden, zu mehrerer Abteufung der Schächte mit Wasser möchte geholfen werden, indem daselbst gar keine Aufschlagewasser, ausser der Ocker, vorhanden sind, und Radstuben, Behuf dieser Gruben, wegen Entlegenheit und hohen Berge nicht wohl anzulegen sind: So ist von Anno 1738. bis 1745. auf dem Herzog Carl, ein 150 Lachter langer Wasserlauf durch den Ahrensberg durchgetrieben worden, wodurch die Hühne zu dieser Grube geführet wird. In denselben können auch die Kalbe und die Radau durch Graben geleitet werden.

# Der III. Abtheilung.

## Zweyte Unterabtheilung.

### Wie man dem Wassermangel auf den Clausthalischen Hauptzügen durch eine kostbare Wasserleitung abgeholfen.

§. 1.

Wie man durch Anlegung eines Dammes in einem Thal die Wasser vom Bruchberge nach dem Clausthaler und Burgstetter Zug geleitet.

Schon Anno 1657 und nachher Anno 1673 zu des Herzogs Johann Friedrichs Zeiten war in Vorschlag gebracht worden, die Wasser vom Bruchberge, und die daher entstehende beyden Gerlachsbäche, und andere kleine Zuflüsse nach dem Clausthaler und Burgstädter Zug zu leiten, wozu die Communion Anno 1657 den dritten Pfenning geben wollen. Weil aber im Sperbershey ein breites und langes Thal zwischen den Bergen ist, wodurch die Wasser in einem offenen Graben nicht herzugeführet werden konten, so ist dieser Vorschlag liegen geblieben, bis man 1718 und 1719 eine große Commißion angeordnet, um die Höhe des obern Berges zum Falle, die Länge des Thals, und denn das Aufsteigen desselben bis zu dem untern Berge abzumessen, und zu überlegen, ob man das Wasser durch Röhren, oder Lutten von Holze, Thon, Eisen, oder Bley durchs fallen und steigen in den Lutten, herbringen könne.

Jedoch ist das Werk auch damahls wegen mancherley Schwierigkeiten liegen gelassen worden, und hernach noch mancher Vorschlag geschehen, der eben auch dem Zweifel eines glücklichen Fortgangs ist unterworfen gewesen. Endlich aber ist Anno 1732 unter Besorgung der damahligen Berghauptmannschaft, als des Herrn Geheimten Kammerrath, nachherigen Geheimten Rath und Berghauptmanns Carl Diede zum Fürstenstein, und des Herrn Geheimten Kammerrath und Vice-Berghauptmann, Carl August von Alvensleben, der Schluß gefasset worden, das Thal von dem Ivenkopf bis gegen über zwischen den beyden Bergen mit einem starken Damme auszufüllen, und die beyden Berge dergestalt durch eine Sohle zusammen zu hängen, daß ein Graben über den Damm geführet werden könne.

Vorher wurde ein Canal, oder Stollen vorgeschlagen, worinn die Wasser unter dem Sperberhey durch ihr fallen und steigen, wie in einer Röhrentour, bis in den Graben fortgeführet werden könten. Sie sollten am Ivenkopf durch ein Lichtloch hinein fallen, und in den Graben durch ein zweites Lichtloch wiederum heraus steigen. Ob nun wol dieser Vorschlag in Ansehung des guten Grundes, als auch der Beständigkeit nicht zu verwerfen war, so war man doch ungewiß, ob nicht die Wasser, wenn die Gesteine nicht durchgehends feste wären, sondern wiedersinniges Geschiebe hätten, wegfallen möchten, und trug Bedenken auf ungewissen Erfolg in Verfertigung des Canals, oder Stollens große Kosten zu machen. Es wurde auch der Vorschlag von Anno 1719 erneuert, die Wasser in starken viereckigten Lutten fallen und bis in den Graben steigen zu lassen, oder aber solche mittelst eines Gesflüders durchs Thal zu führen. Wegen mancher Bedenklichkeiten und Gefahr aber hat die Ziehung eines Dammes die Oberhand behalten.

Mit solchem ist der Anfang in Num. I. Quart. Crucis Anno 1732 als den 21. April gemachet, und damit bis den 29. Nov. fortgefahren worden. Im folgenden 1733sten Jahre ist die Arbeit vom 13. April bis den 21 Nov. fortgesetzet, und Anno 1734 von 2. May an in 11 Wochen geendiget worden.

In den beyden Wintern hat sich die Erde fest auf einander gesetzet, und im letzten Sommer ist sie, wie beym Teichdamm, sonderlich auf der obersten Pläne gestampft worden. Es ist dabey ein Haus gebauet, darinn der Bauschreiber sich aufhielte, und Bier und Brandtewein für die Arbeitsleute zu bekommen war. Jetzo wohnet darinn ein Grabensteiger, der die Aufsicht auf den Graben hat. Und so ist dieser große Damm in 75 Wochen unter der Direction und Aufsicht des Oberbergmeisters Andreas Leopold Hartzig, und des Maschinen Directors Johann Carl Hansen, welche auch mit Zuziehung des weiland Bergmeisters, Caspar Dannenbergs, die Anschläge von dem ganzen Werke verfertiget haben, zu Stande gebracht worden, dabey man die Erde nach geschehener Hinwegräumung des Holzes von beyden Seiten dazu ausgegraben, und den Arbeitsleuten Ruthenweise verdungen hat. Der Graben auf dem Damm ist so söhlig geführet, daß er auf 100 Lachter nur 2½ Zoll Fall hat.

## §. 2.

Dieser Damm ist im Sperbershey 200 Ruhten lang, und 8 Lachter, oder 3 Ruthen (eine zu 16 Fuß) 5 Fuß 4 Zoll, oder 26½ Elle und 4 Zoll hoch, am Fuße 22 Lachter, oder 9 Ruthen 4 Fuß breit, und oben 8 Lachter oder 3 Ruthen 5 Fuß 4 Zoll breit, und der Grabe auf demselben 5 bis 6 Fuß breit und 3 Fuß bis 40 Zoll tief. Und so wird das Wasser, mittelst dieses Dammes, und darüber geführten Grabens, und des darauf folgenden Wasserlaufs und andrer Gräben, welche zusammen 3020 Ruhten lang sind, vom Bruchtberge nach dem Clausthale geführet. Ueber dem Damm, der an dem Wege nach den St. Andreasberge herstreichet, ist zur Linken, gegen die Altenau zu, ein Graben nach den großen und kleinen Gerlachsbache, die sonst auf die Altenau, untere Mühle und Hütte zufließen, geführet, welcher das Wasser dieser beyden Bäche auffasset, und in den Graben auf dem Damme führet. Und so hebt sich der Wasserfang an von dem kleinen Gerlachsbache, und gehet der Grabe bis zum großen Gerlachsbache 86 Ruthen fort, von dannen um den kleinen Fohlenbrink herum bis an den Graben über den Sperbershey 535 Ruthen. Der Damm mit seinem Graben gehet 200 Ruthen fort. Von dannen gehet der Graben bis zum Wasserlauf am Diedrichsberge 1768 Ruthen (dieser Wasserlauf ist 149 Lachter lang, davon 61 Ruthen lang durch den Berg getrieben sind) vom Wasserlauf gehet der Graben ferner 570 Ruthen bis ins Münnichsthal, von diesen 748 Ruthen bis in den langen Graben über dem Hausherzberger Teich, da er in den obern Hausherzberger Teich ausfließet. Es sind also von dem kleinen Gerlachsbache bis ans Münnichsthal 2959 Ruthen Graben, 200 Ruthen Damm und 61 Ruthen Wasserlauf durch den Berg, insgesamt 3220 Ruthen, welche über 2¼ Meile, die Meile zu 20000 Fuß, betragen, in 75 Wochen verfertiget, und dabey 34233 Thaler ausgegeben worden.

*Weitere Beschreibung des Dammes und wie man mehr Wasser hingeführet.*

Zur Vermehrung des Wassers ist Anno 1736 in 10 Wochen ein Graben aus der großen Ocker über der Altenau von 587 Ruthen zu dem Graben, der das Wasser aus dem kleinen Gerlachsbache auffänget, geführet, da denn das Wasser aus der Oker bey Fluthzeiten in denselben Graben gehet, und also nach dem Clausthal hingeführet wird. Ein Theil des Wassers aus dem obbemeldten Graben, der in Fluthzeiten einige Räder Wasser durchführet, kommt am ersten den drey Puchwerken im Polsterthale, vermittelst des Fortuner Teichs, darein eine Ausfluht aus dem Graben gehet; ferner dem im Thal

unter den dreyen Puchwerken 1748 gebaueten Puchwerke unter dem Graben, der das Wasser von den Puchwerken auf das Kunst- und Kehrrad der beyden eingestellten Gruben, des neuen Sanct Andreas und der Löwenburg führete, und darauf der Altenauer Hütten zu statten. Das übrige fließet nach dem Clausthal auf die Dorotheen Kunst, und kommt ferner den unter der Dorothea auf dem Burgstetter Zuge liegenden Gruben zu statten. Damit aber dieses Wasser dem Rosenhöfer Zuge, den Puchwerken, und der Clausthaler Hütte zum Nutzen gereichen könne, so ist auch hinter dem Zellbache ein neuer Graben angeleget, und um die Brehmerhöhe geführet, 856 Ruthen lang, und wird damit das Wasser dem Rosenhöfer Zuge, Puchwerken und der Hütte zugeführet.

## Anhang
### einer von dem Maschinen Director, Johann Just Bartels Anno 1720 aufgesetzten Specification der von ihm ausgefundenen Maschinen, und von Anno 1712 (in welchem Jahre er zum Maschinen Director zum Clausthal verordnet worden) beym Bergwerke angebrachten Werke.

„ 1) Als auf Ring und Silberschnur die Foderung durch einen Querschlag nach „ dem Carler Schachte abzuschaffen für nöthig gehalten wurde; So habe daselbst ein commodes Gesteng-Treibwerk mit zwey krummen Zapfen vor„ gerichtet, daß das Treiben aus beyden Gruben verrichtet werden kann, und also „ die Foderung eingezogen, auch folglich solche Kosten ersparet, und gehet von „ den ordinairen Aufschlage-Wassern das Kehr- und auch ein Kunstrad.

„ 2) Auf dem Stuffenthalsglück wolte das damals neu angelegte kostbare „ Treibwerk nicht gehen, weil wegen zu tief unter Tage liegendem Kehrrad die „ volle Tonne nicht gestürzet, noch in den Schachte wieder hinunter ge„ bracht werden konte; sondern es musten 4 Personen, das Trumseil nachzuhe„ ben, gehalten werden. Ein solches zu remediren, habe ein Nebengewichte in„ ventiret, und verfertiget, durch welches die Unkosten, für das Seil zu heben, „ der 4 Personen eingezogen, und ersparet werden. Nach dieser Invention hat „ der Herr Vice Oberbergmeister Degen auf dem Hausherzberger Zuge ein der„ gleichen angeleget, und nützlich gefunden.

„ 3) Als durch jetztgedachtes Nebengewichte solchem Treibwerke auf dem „ Stuffenthalsglück geholfen; So wurde geklaget, daß gar viel, und wol zwey „ Rad Aufschlagewasser erfodert würden, und solches solte das obige von mir „ angebrachte Nebengewichte verursachen. Daß aber durch unrecht angelegten „ Schützkasten, und Geflüdere die vielen Aufschlagewasser bey dem Treiben ver„ spillet würden, wolte auf abgestattete Demonstration niemand verstehen. Und „ als ein solches durch Commißarien vom Clausthal bekräftiget, wurde doch das „ Werk nicht geändert, bis ein solches zu thun vom Bergamt mir aufgetragen „ wurde, da dann einen andern Schützkasten, und, an statt der Geflüder, ge„ bohrte Lutten angeleget, die Wasser auf dem Wasserlauf gedämmet, und den „ Bau in Ordnung gebracht, worauf man mit einem Rad Wasser zugekommen.

„ 4) Auf dem Kronenburgsglück habe ich das Treibwerk nebst dem Teiche, „ und daß die Wasser aus solchem auf eine weite Distanz nicht in Geflüdern, und auf „ Böcken, die öfters faul werden, und viel Holz, auch des Winters Eysschich„ ten erfodern, sondern in gebohrten Röhren in der Erden fort bis aufs Kehrrad „ geführet, in Vorschlag, und würklichen Gang gebracht, wodurch dann „ nicht allein viel Holz und Eysschichten, sondern auch der Grube am Treiber„ lohn quartalig ein großes erspahret wird. „ (2 Th. 4 Cap. 3 Abtheil.)

„ 5) Wie

„ 5) Wie in der Festenburg der neue Teich angeleget, und schon bey „ 1000 fl. angewandt waren, traff man in Auffüllung des Grunds des Dammes eine „ ziemliche Wasserquelle, welche besorgen ließ, daß die Kosten vergeblich aufgewandt „ seyn möchten. Weiln ich aber gefunden, daß solche Quellwasser unter dem „ Teichdamm durch abzuleiten wären, so ist solches beliebt, die Bewerkstelligung „ mir aufgetragen, sodann mit aller Sorgfalt zum guten Stande gebracht worden, „ daß also die Kosten nicht vergeblich angewandt gewesen.

„ 6) Im mittlern Kellershalser Teiche wurde im Ausgange des Winters „ das Zapfenhäusel von dem Winde umgeworfen, und der Striegel über dem „ Grundzapfen abgebrochen, daß solcher nicht gezogen werden konnte. Weiln nun „ dieser nebst den darunterliegenden Teichen, insgesamt voller Wasser waren, „ und durch die gewißkommende Frühlingsfluth noch mehr Wasser zukommen „ konte, und deswegen Gefahr zu befürchten; So wurde im Bergamt beliebet, „ solchen Teich sofort durchzurüschen, damit man der Gefahr abkommen, und „ das Zapfenhäusel wieder gebauet werden möchte. Meines Theils aber hielt die- „ sen Vorschlag für sehr gefährlich, im Betracht, daß pro 1. bey Durchrüschung „ und Ablauff des Wässers aus dem Teiche der Damm leicht flüchtig werden kön- „ nen, pro 2. dadurch folglich die darunterliegende Teiche mit Wasser über- „ schwemmet, und ausbrechen müssen, wozu denn ferner kommen könte, daß „ den darunter befindlichen Berg- Puch- und Hüttenwerken, als im Spiegel- „ Hüttschen- und Lautenthal dadurch ein unersetzlicher Schade hätte zu wachsen „ können, pro 3. die Durchrüschung des Dammes, und solchen wieder zu ma- „ chen einige 100 Thlr. Kosten erfodert, und wäre pro 4. ein geflickter Damm „ geworden, der nicht so feste, und gut, als der vorige alte Damm gewesen; „ So habe solche Durchrüschung wohlmeinentlich widerrathen, und durch eine „ sondere Invention den abgebrochenen Striegel auf meinen hazard heraus zu „ bringen versprochen. Und als ich die Ausbrechung des gemeldten Teiches durch „ Vergrösserung der Ausfluth gehoben, so habe den folgenden Sommer, als da- „ mahls die Wasser am nöhtigsten, die Aufmachung des Grundzapfens vorge- „ nommen, und praeterpropter mit 22 Thlr. Kosten selben eröfnet, und also „ aller besorglichen Gefahr, und anzuwendenden alzugroßen Unkosten, glücklich „ entgangen.

„ 7) Durch die von mir inventirte Bohrmaschine, womit ein Loch von „ 10 bis 12 Zoll im Diameter bis auf einen Stollen durch zu bohren möglich, „ um dadurch frische Wetter hin zu bringen, ist zwar das angefangene Loch bis „ auf den Stollen nicht durchgebohret worden, weiln ein ander Mittel so we- „ niger Kosten erfodert, ausgefunden. Und als solches im Bergamte gemeldet, „ ward beliebet, das Bohren einzustellen. Ob nun schon das Bohren etwas lang- „ sam gehet wegen des Lochs Größe, so ist solches kein Fehler an der Maschine, „ sondern dieselbe ist (ohne Ruhm) eine Kunst, und im Nothfall ein nützliches „ Werk, und hat die Maschine bey der Probe, als 8 Lachter tief gebohret, den „ Effect sattsam gezeiget.

„ 8) Die ohnlängst von mir ausgefundene Feuermaschine, wodurch die „ bösen Wetter hinwegzunehmen, hat ihren Effect sattsam gezeiget, als 1) auf „ dem Pelican, welcher einige Jahre wegen der bösen Wetter nicht bearbeitet „ worden. Als aber die Maschine angebracht, sind sofort die bösen Wetter „ gehoben, und die Arbeit hat ohne Verhinderung geschehen können. 2) Zum „ Lauterberge bey dem Stollen zur Aufrichtigkeit im engen Thal. 3) Auf dem „ Laubhütten Stollen, alwo die Maschine über 300 Lachter lang, 50 Lachter

 „ tief

„ tief die bösen Wetter hinweggenommen, und daselbsten so viel geschaffet, daß „ der obere und zweyte Stollen, so bloßerdinges der Wetter-Wechsel halber ge„ trieben, hat können abgestellet werden, wodurch dann viele große Kosten an „ Arbeitslohn, Eisenwerk, Pulver, Unschlitt und Holz in verschiedenen Quar„ talen eingezogen, und erspahret worden.„ (1 Theil 1 Cap. 3 Abth.) Als auf Verlangen der Herren Berghauptleute von den Schichtmeistern aus den Registern ausgezogen werden müssen, was diese angebrachte Maschinen und Werke beym Bergwerke für Nutzen geschaffet, so hat sich gefunden, daß von Anno 1711. bis den 14. Sept. 1720. durch dieselbe 15096 fl. 11 gr. 9 kpf. erspahret worden.

Die Nro. 6. angeführte Aufmachung des Grundzapfens hat er folgendermaßen bewerkstelliget. Er hat an einer langen Stange, womit er füglich zu Grunde reichen können, am untern Theile ein Gehäuse, in Form eines umgekehrten Trichters, verfertiget, um den abgebrochenen Striegel damit zu suchen, maßen aus der übrigen Länge des Striegels geschlossen werden konnte, daß noch ein Stück davon am Zapfen im Teiche befindlich sey. Darauf hat er eine Flöße machen lassen, auf welcher er den Striegel, oder Zapfen suchen konnte. Der ohngefehrliche Ort wurde durch die vom Damme nach dem Zapfenhause gelegene, und auf dem Damm mit einem Ende auf dem Wasser mit dem längern Theile noch liegende Stege angewiesen. Auf dieser Flöße that er am vermeynten Orte einen Versuch mit seiner Stange, und daran befestigten umgekehrten Trichter, und drückte sie im Wasser herunter. Und da er gar bald einen im Wasser befindlichen Pfahl antraf, ließ er ein eisern Seil, oder Kette mit einer Schlinge, da an einem Ende der Kette ein großer Ring, und dadurch das andere Ende gezogen war, daß das Seil darin räumlich auseinandergehen, und zusammengezogen werden konnte, über die Stange hinuter fallen, welche Schlinge sich über den Trichter von selbst, wegen der Schwere der Kette extendirte, und da dieselbe unter den Trichter, und auf den Boden gefallen, durch das hin und wieder Bewegen zu, und feste um den Pfahl gezogen werden konnte. Daß sie auf den Boden gefallen, konnte er an der Länge der Stange mit dem Trichter, und der Kette wissen. Als nun vermittelst einer Unterlage und Hebebaums, das eiserne Seil angezogen wurde, so fand sich, daß der Striegel mit dem Trichter getroffen, indem derselbe sofort zum Ablauf des Wassers eröfnet wurde. Damit nun das Wasser zur Nothdurft nach und nach abgezapfet werden konnte, ist die Flöße an solchem Ort, und das Seil an dieselbe feste gemachet worden.

Beym Vortrage dieser Erfindung ward ihm der Einwurf gemacht, wann der Trichter und Seil einen andern Stamm von dem abgebrochenen Zapfenhäusgen, so gleichfals im Wasser befindlich, treffen würde, daß solcher wegen seiner Befestigung nicht würde weichen, und das Seil nicht wieder davon losgemachet werden können. Hierauf hat er geantwortet: Er wolle zur Praecaution an den Ring, dadurch das Seil zu einer Schlinge, oder Schleiffe gezogen werde, eine Linie machen, wodurch die Schlinge leicht wieder aufgemachet, und also von dem unrechten Stamm abgezogen werden könnte. Welches aber, da das gesuchte, als der abgebrochene Striegel, so gleich gefunden worden, nicht nöthig gewesen.

— Abhand-

# Abhandlung
von der
# Winterschmidtischen Wassersäulen-Maschine,
deren
## theoretische Berechnung
als auch
## die practischen Vortheile bey Anbringung
und Vorrichtung derselben betreffende,
benebst
den nötigen Zeichnungen.

Auf gnädigstem Befehl
zur Einrückung in die Calvördische Sammlung entworfen.

Von dem Erfinder.

1761.

# Vorbericht.

Wenn ich schon auf den Titul mit einfließen lassen, daß ich diese Abhandlung auf gnädigsten Befehl abfassen müssen; So wird das werthe Publicum mich des Anschuldens der Autorsucht um so mehr zu überheben belieben, da ich auf das feyerlichste versichere, daß ich dazu bey mir nicht den geringsten Beruf empfinde.

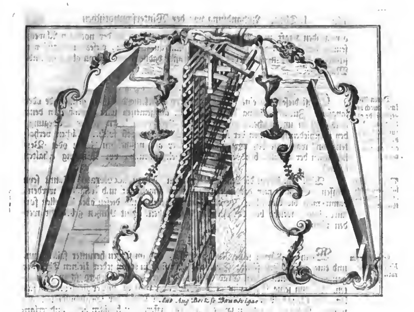
Die geneigten Leser werden daher es mir zu gute halten, wenn nicht die Reinigkeit des Styls angebracht ist, die man bey gegenwärtigen Zeiten in teutschen Schriften gewohnt ist. Mein dißjäriger Zustand ist so voll Unruhe gewesen, daß ich leicht eine Entschuldigung hierunter anverlangen könnte, wenn ich mich auch würklich für einen Schriftsteller ausgeben wolte.

Indeß liefere ich die Beschreibung einiger meiner eigenen Versuche, so weit als es gegenwärtig die Zeit und der Entzweck zulassen wollen. Sollte das Publicum einigen

Beyfall

Beyfall darüber bezeigen; So bin ich nicht abgeneigt, eine weitläuftige Sammlung, Nachricht und Berechnungen, von den berühmtesten, nüzlichsten und künstlichsten Maschinen, bey Berg-Hütten-Hammer-Salz und Mühlenwerken, Manufactur und Oeconomischen Maschinen rc. rc. bekannt zu machen, und durch genaue Untersuchungen, das vorzügliche und nachtheilige daran zu erörtern, und die Fälle anzuführen, wo eine oder die andere Art mit wahren Nutzen gebraucht werden könne. Wolfenbüttel, den 29ten Dec. 1761.

Georg Winterschmidt,
Artillerie Major.



Ant Aug Beck sc Brunsvigae.

§. 1.

Es ist ein bekannter Lehrsatz in der Hydrostatick, daß, wenn ein flüßiger Körper in einem verschlossenen Gefäße durch eine Fläche zurück gehalten wird, er an die besagte Fläche mit so vieler Schwere wirket, als ein Volumen von dem flüßigen Körper wieget, welches so hoch ist, als die Höhe zu welcher derselbe über der gedruckten Fläche erhoben ist, und die gepressete Fläche zur Grundfläche hat.

Hydrostatischer Lehrsatz, worauf sich die Maschine so hierinn abgehandelt wird, gründet.

§. 2.

Daher wird ein Kolbe c in einer Röhre AB mit so vieler Schwere gepresset, als eine Wassersäule wieget, die so dick ist, als der Kolbe, und so hoch als das Wasser über den Kolben, in der Röhre ab erhaben ist. Denn nach dem allerbekanntesten Lehrsatz der Hydrostatick würde das Wasser in der Röhre AB eben so hoch steigen, als es in der Röhre ab stehet, da nun dieses durch den Kolben c verhindert werden soll, so muß diese Hindrung wenigstens so stark oder schwer seyn, als das was verhindert wird, welches hier die Wassersäule AB ist. Es muß daher dieser Kolbe zurück weichen, wenn er mit einer geringern, und hereinwärts gehen, wenn er mit einer größern Last beschweret ist, als oftbenannte Wassersäule AB wieget.

Nach solchen drucket das Wasser an einen Kolben in einer Röhre mit so viel Gewalt, als eine Wassersäule wieget, die so dick ist als der Kolbe, und so hoch, als das Wasser über den Kolben erhoben ist. vid. Tab. XVI. f. I.

§. 3.

Da man hieraus auf eine sehr vortheilhafte Art eine bewegende Kraft zu solchen Maschinen, die nur hin und wieder gehen dürfen, folgern könnte, und es also nur darauf ankäme, andere mit Last verknüpfte Theile mit einer solchen

Und ist daraus die bewegende Kraft zu dieser Maschine gefolgert worden.

bewegenden Kraft zu verbinden, und eine Regulation zu der nöthigen Abwechselung der Ueberwucht und der Bewegung auszudenken, dieses auch auf verschiedene Art gefunden wurde; So entstunde dadurch die hierinn abzuhandelnde Maschine.

## §. 4.

Deren Würkung durch die geschwinde oder langsame Zurückweichung des Kolbens ausgemessen wird.

Es ist dieses also eine Maschine, deren Wirkung durch die geschwinde oder langsame Zurückweichung des Kolbens c. ausgemessen wird, weshalben denn nöthig ist zu untersuchen, wie sich solche Geschwindigkeiten in der Bewegung, bey verschiedenen Flächen der Röhren, und Aendrungen solcher Flächen verhalten, und was man bey vorkommenden oder anzunehmenden Fällen oder Verhältnissen der Theile, bey verschiedenen Gelegenheiten, vor Wirkung erhalten könne?

Wozu die Lehrsätze vom Motu accelerato nöthig sind.

Weil nun hierzu die Lehrsätze von dem Motu accelerato bekannt seyn müssen; So soll hier das nöthigste davon angeführet und erläutert werden, damit man die dienlichen Formuln daraus ziehen, aus diesen aber Tabellen formiren kann, welche bey vorfallenden Gelegenheiten mit Nutzen gebraucht werden können.

## §. 5.

Lehrsätze vom Motu accelerato.

Wenn ein Körper seine Ruhe verlässet, und im freyen herunter fallen kann, und eine gewisse Zeit fället; So erlanget er sich, in einem jeden kleinen Theil der ganzen Zeit, einen neuen Grad Geschwindigkeit, zu der vorhero schon erlangeten. Da nun seine Geschwindigkeit ehe er fället null ist, und er gleich bey dem fallen, das ist, sobald er die Ruhe verlässet, einen Grad der Geschwindigkeit annimmt, so behält er solchen Grad durch das erstere Zeittheiligen bey, und erlanget sich bis zu Ende desselben noch einen zu, mithin ist die Geschwindigkeit des fallenden Körpers, in dem ersten Zeittheiligen (1) zu Ende dessen aber 2 Grad. Diese 2 Grade behält er gleich zu Anfang des 2ten Zeittheilgens, und nimmt noch einen Grad von dem zweyten Zeittheile selbst an, erlanget sich auch bis zu Ende dieses 2ten Zeittheilgens noch einen neuen Grad; Daher ist die Geschwindigkeit des fallenden Körpers im zweiten Zeittheil 3, zu Ende dessen aber 4 Grad. Und so weiter im 3ten Zeittheilgen 5, im 4ten 7, im 5ten 9, im 15ten endlich 29, und zu Ende dessen 30 Grade. Wie im untenstehender Tabelle mit mehrern zu ersehen ist.

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | Zeittheilgens |
| 1 | 3 | 5 | 7 | 9 | 11 | 13 | 15 | 17 | 19 | 21 | 23 | 25 | 27 | 29 | im Zeittheil Geschw. |
| 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | 30 | zu Ende des Zeitth. |
| 1 | 4 | 9 | 16 | 25 | 36 | 49 | 64 | 81 | 100 | 125 | 144 | 169 | 196 | 225 | durchfallne Spatia. |

## §. 6.

Folgerungen daraus.

Man siehet aus überstehender Tabelle, daß sowol die Geschwindigkeiten in, als zu Ende derer Zeittheilgens, nach einer arithmetischen Progression anwachsen, deren Exponent 2 ist, daß die Geschwindigkeiten in den Zeittheilgens nach der ungleichen Nummer anwachsen, und daß die durchloffenen oder durchfallenen Spatia, in jedem Zeittheil besonders, sich verhalten müssen, wie diese ungleichen Numern. Ja, da die Summe einer gewissen Anzahl Zeittheilgens auch die Summa aller durchloffenen kleinen Spatia in sich begreifen muß; So müssen sich

auch

auch die zu Ende dieser Zeittheilgens erlangte Geschwindigkeiten verhalten, wie die Zeittheilgens selbst; Und wie ferner die durchfallenen Spatia in jeden Zeittheilgen nach den ungleichen Nummern anwachsen, aus deren Summe aber jederzeit das folgende Quadrat entstehet; So verhalten sich auch die Spatia, so bis zu Ende einer gewissen Anzahl Zeittheilgens durchloffen worden, zu der Zahl der Zeittheilgens selbst, wie die Quadrate zu ihrer Wurzel. Und ist folglich das Quadrat der Zeittheilgen denen durchloffenen Spatiis gleich. Wie nun die Höhe, wodurch die Körper gefallen alle durchloffene Spatia in sich begreift; So sind auch die Quadrate der Zeittheilgens der durchfallenen Höhe gleich.

Es erhellet hieraus, daß, wenn man zwey durchfallene Höhen H und h vergleichen will, dieselben sich verhalten müssen wie die Quadrate der Zeiten $Z^2$ und $z^2$ oder es kommt der Proportionssatz . . $H : h = Z^2 : z^2$

da nun auch die zu Ende der Zeittheiligen erlangte Geschwindigkeiten sich wie die Zeittheilgens selbst verhalten, So ist auch, wenn diese Geschwindigkeiten

V und u heissen . . . $V : u = Z : z$

oder den Satz quadriret . . . $V^2 : uu = Z^2 : z^2$

Da nun nach obigen Satz . . . $H : h = Z^2 : z^2$

So ist auch . . . . $V^2 : uu = H : h$

Und ferner . . . . $V : u = \sqrt{H} : \sqrt{h}$.

Und beweiset also vor angeführtes, daß die zu Ende der durchfallenen Höhen erlangten Geschwindigkeiten, sich verhalten, wie die Wurzeln solcher Höhen.

Und daß die besagten Höhen sich wieder verhalten, wie die Quadrate derer dadurch erlangten Geschwindigkeiten.

§. 7.

Es lassen sich aus obigen Formuln ziehen, deren man sich bedienen kann bey einem vorkommenden Falle, die verlangte Geschwindigkeit, oder umgekehrt zu einer bekannten Geschwindigkeit, die zukommende Höhe nach einem gewissen und üblichen Maaße anzugeben, ohne daß man erst weitläuftige Rechnungen und Vergleichung der Maaße nöthig hat.

*aus welchen gewisse Formuln gezogen werden können.*

§. 8.

Die Mathematicker sind darinnen einig, und es kommt auch mit einer genauern Theorie am besten überein, daß ein Körper, wenn er im freyen und ohne Widerstand der Luft herunter fallen kann, in der ersten Secunde 15 pariser Fuß durchfället. Und seine zu Ende dieser 15 Fuß erlangte Geschwindigkeit, ist nach dem 5ten und 6ten §. 36 Fuß pariser Maaß. Das pariser Maaß aber verhält sich zu dem hiesigen beynahe wie 9 zu 8.

*Ein Körper, der im freyen herunter fället, durchfällt in einer Secunde 16⅞ hiesigen Fuß und erlanget sich zu Ende dieses Falles, eine Geschwindigkeit V von 33¾ Fuß.*

Wenn demnach ein Körper 15 pariser Fuß in einer Secunde durchfället, so durchfället er auch in solcher Zeit 16⅞ hiesiger Fuß, und diese zu Ende dieser 16⅞ Fuß Fall, erlangte Geschwindigkeit V. ist 33¾ Fuß.

Nimmt man nun Z oder die Zeit zu 1 Secunde H oder die Höhe wodurch der Körper während dieser Secunde fallen kan 16⅞, und vor die zukommende Geschwindigkeit V die 33¾ Fuß; So kommt

statt des Proportionssatzes . $\sqrt{h} : \sqrt{H} = u : V$.

nach bekannten Größen . $\sqrt{h} : \sqrt{16⅞} = u : 33¾$

Das ist wenn der Satz quadrirt wird, $h : 16\frac{7}{8} = uu : 1139\frac{1}{16}$

Es ist also $1139\frac{1}{16}\,h = 16\frac{7}{8}\,uu$

oder wenn beydes 16 mahl genommen $18225\,h = 270\,uu$

beydes mit 135 getheilet, so kommt $135\,h = 2\,uu$

woraus die Formul gefolgert wird.

vor die Formul, und zeiget, daß man gar leicht die Geschwindigkeit, so ein Körper von der Höhe h erlanget, bestimmen kann:

Als da man nur die gegebene Höhe h, mit 135 vermehren, das Product halbiren und aus dieser Hälfte die Quadrat Wurzel ziehen darf.

Und daß man zu einer jeden gegebenen Geschwindigkeit, die nöthige Höhe zu Hervorbringung derselben nach hiesiger Maaße angeben kann:

Weil man nur die gegebene Geschwindigkeit quadriren, das Quadrat zweymal genommen, aber durch 135 theilen darf, um die gesuchte Höhe zu erhalten.

§. 9.

Welche man bey der Berechnung der Maschinen mit Nutzen gebrauchen kann.

Da man mit diesen beyden Terminis die Berechnung der abzuhandlenden Maschine schon anstellen kann, so sind auch bey dem Endzweck dieser Abhandlung keine weitläuftigere Folgerungen aus den Lehrsätzen vom Motu accelerato nöthig, sondern es wird nur anzuführen seyn, wie obige Formul angewendet werden muß.

§. 10.

Der Druck des Wassers in Röhren nimmt eben so zu, wie die Geschwindigkeit eines Körpers im fallen.

Wenn das Wasser in Röhren stehet, so drucket ein Wassertheilgen das andere dergestalt, daß der Druck ebenfals so zunimmet, wie die Geschwindigkeit eines festen Körpers im fallen.

Es muß derhalben das Wasser aus der Oefnung einer Röhre mit eben der Geschwindigkeit dringen oder eine Fläche mit zurück treiben, als ein Körper erlangen kann, wenn er von einer solchen Höhe fället, als die Oefnung, unter den obersten Wasserstand in der Röhre befindlich ist.

Das Wasser mag nun in einer Röhre so hoch stehen, als es will; So ist jederzeit $h = \frac{2uu}{135}$ und $u = \sqrt{\frac{135h}{2}}$ Dahero denn die Geschwindigkeit mit welcher ein Kolbe (ohne alle Last) in einer Röhre zurück weichen kann, leicht zu bestimmen, wenn die Höhe bekannt, zu welcher das Wasser über ihm erhoben ist.

zum Exempel auf dem Treuer Schacht, wo ich eine solche Maschine vorgerichtet habe, ist die Höhe des Falles 148 Fuß, daher $u = \sqrt{\frac{135 \cdot 148}{2}}$ das ist $\sqrt{9990}$ oder beynahe 100 Fuß.

wäre nun der Treibkolbe nicht größer als die Einfallröhren; So müste er ohne Last, mit 100 Fuß Geschwindigkeit zurück weichen können.

§. 11.

Wie die Verhältnisse der Kräfte bey Veränderungen der Flächen und Geschwindigkeiten in der Bewegung gesucht werden.

Zu besserer Erläuterung bilde man sich in der Röhre ABCD. einen Kolben k. ohne alle Friction ein, und nenne die Geschwindigkeit, so das Wasser von der Höhe AB erlangen kann V. die Fläche der Kolbenröhre CB. (A) die von der Einfallröhre AB. aber (a). Dagegen nenne man die Geschwindigkeit, so ein Körper von der Höhe CD. oder CE. erhalten kann (u). Die Fläche der

Röhre

Röhre CD. aber, worinnen das Wasser steigen soll (x). Die Höhe AB heisse (H) und die Höhe CE oder CD (h) und die Geschwindigkeit, womit der Kolbe k sich bewegen soll, werde durch (b) ausgedrucket.

§. 12.

*Im Stand des Gleichgewichts.*

Wenn nun H = h, so ist auch V = u. Da nun die Kräfte, so von beyden Seiten an den Kolben wirken, sich verhalten wie die Höhen, oder welches gleichviel, wie die Quadrate der Geschwindigkeiten, das ist wie $V^2$ zu uu, V aber gleich u ist, so muß die Wirkung an den Kolben von beyden Seiten gleich seyn, und ist also keine Ursache da, warum der Kolbe k. von einer oder der andern Seite beweget werden könnte, derhalben ist b = o.

§. 13.

*bey verschiedenen Höhen*

Wenn aber u weniger wird als V, das ist, wenn die Röhre DC zum Exempel bis in E verkürzet wäre, und die Röhre AB durch einen Zufluß beständig voll erhalten würde; So müste das Wasser in E mit einer stets gleichen Geschwindigkeit und zwar mit V − u auslaufen, und wenn A = a = x, so müste der Kolbe k. mit eben der Geschwindigkeit von B nach C folgen, als das Wasser bey E auslaufen soll; Derhalben wird in diesem Fall, dessen Geschwindigkeit oder (b) durch V − u ausgedruckt, und es ist auch V − b = u oder u + b = V.

§. 14.

Wenn nun bereits im 7ten §. erwiesen,

| | |
|---|---|
| daß sich verhalten . . | $V^2 : uu = H : h$ |
| u aber = V − b ist, so ist auch . | $V^2 : \overline{V-b}^2 = H : h$ |
| und da auch die Kräfte, welche die Wassersäulen anwenden, sich wie die Höhen verhalten, wenn ihre Flächen gleich sind, so ist . . | $K : k = H : h$ |
| und daher auch . . | $V^2 : \overline{V-b}^2 = K : k$ |

Woraus erhellet, daß die Kraft oder Schwere einer Wassersäule, so eine andre mit einer Geschwindigkeit (b) in Bewegung setzen soll, sich zu der Schwere oder Kraft der andern sich zubewegenden verhält, wie das Quadrat der Geschwindigkeit, so ein Körper von der Höhe der ersten erlanget, zu dem Quadrate der um die Bewegung des Kolbens verringerten Geschwindigkeit, wenn die Flächen der Röhren gleich sind.

§. 15.

*bey verschiedenen Flächen*

Wenn die Fläche der Röhre CD kleiner ist, als die von CB und daher A größer ist als x, die Kraft aber die nemliche, mithin V und $V^2$ wie vorhin bliebe, so würde nach denen Bewegungsgesetzen, auch V − u wie vorhin bleiben, (b) aber kann nicht mehr mit V − u, sondern muß durch $\frac{V-u.x}{A}$ angegeben werden, weil die Geschwindigkeiten flüßiger Körper, sich umgekehrt verhalten wie die Flächen der Röhren, durch welche sie sich bewegen sollen, und daher:

$$A : x = V - u : b, \text{ folglich } b = \frac{V-u.x}{A}.$$

Es behält also das Wasser in E zwar die vorige Geschwindigkeit V − u, weil aber b nur $\frac{V-u.x}{A}$ wird, so kann das auslaufende Quantum nur $\frac{x}{A}$, vom

vorigen seyn; Solte aber solches Quantum so groß seyn, wie in vorigem Falle, so müste u noch um so viel kleiner seyn, als x in A enthalten ist. Oder solte u das nemliche bleiben, und V und H könten geändert werden; So müste das geänderte $V = u + b \frac{A}{a}$ seyn, woraus überhaupt erhellet:

Daß wenn ein Kolbe in einer Röhre fortgetrieben werden soll, und der Kolbe nach der Richtlinie des Wassers weichet, so verhält sich die ganze Kraft, oder das Product aus der Fläche des Kolbens und der Höhe, zu welcher das Wasser über ihm stehet, zu der Kraft, welche er nach dieser Zurückweichung mit forttreiben kann, wie das Quadrat der ganzen Geschwindigkeit, so ein Körper erlangen kann, wenn er von der Höhe fället, zu welcher das Wasser über den Kolben erhoben ist, zu dem Quadrate des Restes, welcher bleibt, wenn von der ersterwehnten ganzen Geschwindigkeit das Product aus der Geschwindigkeit des Kolbens (b) und der Verhältniß der Flächen, das ist $\frac{A}{a}$ abgezogen ist. Das ist, wenn die ganze Kraft (P) die nach der Bewegung übrig bleibende aber (Q) genennet wird:

so kommt der Satz, daß $P : Q = V^2 : \overline{V - \frac{Ab}{a}}^2$

und ist daher beständig $Q = P. \frac{\overline{V - \frac{Ab}{a}}^2}{V^2}$

und $P = Q. \frac{V^2}{\overline{V - \frac{Ab}{a}}^2}$

## §. 16.

Durch Vergrösserung von $\frac{Ab}{a}$ kann die Last bis auf nul verkleinert, dagegen durch Verkleinerung von $\frac{Ab}{a}$ beynah bis auf P vergrössert werden.

Man siehet, daß die Last beständig zunimmt, so lange $\frac{Ab}{a}$ verkleinert werden kann, dahero denn, wenn lezteres gleich null, die Last oder Q. der ganzen Kraft oder P gleich wird, und man siehet auch im Gegentheil, daß solche beständig abnehmen muß, so lange die Fläche der Einfallröhren (a) verkleinert, und die Geschwindigkeit des Kolbens (b) vergrössert wird.

## §. 17.

Exempel mit Zahlen.

Da die Berechnungen mit Zahlen die Formuln an deutlichsten anzuwenden lehren; So will ich einen Wasserfall (H) von 15 Lachter, oder 100 Fuß annehmen. Wie nun nach der ersten Formul $\sqrt{\frac{135 H}{2}} = V$,

so ist hier $V = \sqrt{135 . 50} = \sqrt{6750} = 82$.

## §. 18.

wo Q = P wird ab P = nul.

Wenn nun b gleich o, so ist $\frac{bA}{a}$ ebenfals o. daher

$V - \frac{Ab}{a} = 82 - 0 = 82$ und $V = 82$.

folglich ist, $\sqrt{\overline{V - \frac{Ab}{a}}^2} = V$, also $Q = P$ und $b = 0$.

Hieraus siehet man, daß es im Stande des Gleichgewichts einerley ist, ob $\frac{A}{a} = \frac{100}{1}$ oder ob es 1 ist, denn wenn $b = 0$, so bleibt Q allezeit dem P gleich.

Wenn

Wenn aber A = a und b = V seyn solte, so ist $V - \frac{Ab}{a} = 82 - 82 = 0$, wo b = V

und $\frac{\overline{V - \frac{Ab}{a}}^2}{V^2} = \frac{82^2 - 82}{82^2}$

Mithin in diesem Fall Q = 0 und b = 82.

Und wenn $\frac{A}{a} = \frac{82}{1}$ und b = 1 seyn sollte, so ist wieder $V - \frac{Ab}{a} - 82 - 82 = 0$, Wenn $\frac{Ab}{a} = V$ ist, dagegen aber Q = Nul.

und $\overline{V - \frac{Ab}{a}}^2$ ebenfals = 0, daher Q wieder = 0 und $\frac{A}{a} = \frac{82}{1}$, b = 1.

aus lezteren ist abzunehmen, daß bey einer Bewegung auf $\frac{A}{a}$ gar ankommet, denn wäre hier $\frac{A}{a} = \frac{1}{4}$ so wäre $Q = \frac{11}{4}$ P. da es durch die Verkleinerung der Fläche a sich völlig auf nul einschließet.

§. 19.

Im ersten Falle war nun die Last Q am größesten und P gleich, aber keine Bewegung. Giebt in allen dreyen Fällen keine Wirkung.

Im zweiten Falle ist die Geschwindigkeit b am grösten und V gleich, aber keine Last.

Im dritten Falle aber sind die Einfallröhren am kleinesten, aber ebenfals keine Last.

Da nun die Wirkung einer Maschine aus dem Product der Last und der Geschwindigkeit der Bewegungen entstehet, so ist auch in allen dreyen Fällen keine Wirkung; woraus denn abzunehmen: Daß A, a, und b die Gränzen sind, welche die Wirkungen dieser Maschinen bestimmen. Und daß dabey die Hauptsache ist, besagte Gränzen so zu bestimmen, wie es die Umstände des Gebrauchs, die Haltbarkeit, und die davon gesuchte Nutzung zulassen wollen, damit man, bey vorkommenden Fällen, von denen zuträglichsten Verhältnissen Gebrauch machen könne.

§. 20.

Die Erfahrung lehret besonders bey Bergwerken, daß die Pumpenkolben in der Liederung so genau nicht zu unterhalten sind, daß sie bey einer allzulangsamen Bewegung nicht einen großen Theil des über sich habenden Wassers solten zurück fallen lassen. Wie denn auch durch eine zulangsame Bewegung die Rüstzeuge und Maschinen nur vervielfältiget werden, weswegen ich dafür halte, daß man ohne Noth die kleineste Geschwindigkeit des Kolbens nicht unter ½ Fuß in einer Secunde bestimmen solle. Allzulangsame Bewegung an einer solchen Maschine ist nicht zuträglich.

§. 21.

Durch eine allzu schnelle Bewegung, werden die Kunststangen, Stangenhackens, Hängenagels, Wangeneisen, Klappen, Kolben und übrige bewegliche Theile nicht nur öfters wandelbar, sondern es entstehen auch mehrere Brüche, wodurch an Zeit und Kosten weit mehr verlohren gehet, als was man durch den geschwinden Umgang gewinnet, ja wenn die Bewegung allzuschnelle, so können die Pumpenstiefel durch die Ansaugeröhren nicht angefüllet werden; derhalben will ich die gröste Geschwindigkeit des Kolbens auf einen Fuß in einer Secunde fest setzen. Eine allzuschnelle aber auf vielerley Art schädlich und die Pumpen können nich voll heben.

Anmerkung: Wenn die Schwere der Luftsäule P. und die Last einer Pumpe nach ihrer Höhe und Fläche Q. genennet wird, die Höhe

jener H, und die Höhe, zu welcher der Pumpenkolben über den Sumpf erhoben wird h heisset, H aber bey mittlerer Luftdicke, $= 31\frac{7}{8}$ Pariser Fuß ist, so ist auch $h = 35\frac{1}{2}$ hiesiger Fuß, und wird V beynahe 49. Wenn nun $V = u + \frac{Ab}{a}$ seyn muß; So ist zu merken, daß bey einer 11 Zoll weiten Pumpe, wenn eine 4 Zoll weite Saugröhre darunter stehet, und $b = 1$ Fuß seyn soll $\frac{Ab}{a}$ wegen Ungleichheit der hölzernen Röhren füglich auf $\frac{8 \cdot 1}{1} = 8$ zurechnen, mithin u nicht mehr als $49 - 8 = 41$ seyn darf; woraus folget, daß der Pumpenstiefel nicht voll werden kann, wenn der Kolbe sich über 25 Fuß über den sogenannten Sumpf erhebet.

§. 22.

$\frac{A}{a}$ soll zwischen $\frac{1}{4}$ und $\frac{1}{12}$ und b zwischen $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{1}$ bestimmet werden.

Die Gränzen von $\frac{A}{a}$ will ich von 4 bis auf $\frac{12}{1}$ setzen; die erste darum nicht größer, weil bey gar zu weiten Einfallröhren, bey Liederung oder sonstiger Behandlung der Pumpen, auch bey vorfallenden Brüchen an den Kunststangen, das eine Trumm gar zu geschwinde in die Höhe schlagen kann:

Die 2te aber darum nicht kleiner, daß die Wirkung einer Maschine mit der Wirkung eines Rades, bey einem 5 Lachter hohen Fall gleich bleibet. Denn wenn der Fall $33\frac{1}{3}$ Fuß ist, so ist $V = 47\frac{1}{2}$ Fuß, dahero wenn $\frac{A}{a} = \frac{12}{1}$ und $b = 1$. so ist $\overline{V - \frac{Ab}{a}}^2 = \overline{35\frac{1}{2}}^2 = 1260$, $V^2$ aber 2256 das ist $Q = \frac{1260}{2256}$ P oder beynahe $\frac{5}{9}$ P.

Wenn bey oberschlächtigen Wasserrädern, so wie sie auf dem Harze gebraucht werden, die Geschwindigkeit der Pumpkolben 1 Fuß betragen, anbey ein Kunstrad 16 bis 18 Pumpen betreiben soll; So muß nicht nur das Rad sehr geschwind umgehen, so daß das Aufschlagewasser erst eine ziemliche Höhe fallen muß, ehe es die Geschwindigkeit der Umfangslinie des Rades erhalten, und folglich erst auf selbiges wirken kann; sondern es kommet auch in jede Schaufel so viel Wasser, daß sie bald anfangen auszugießen und sich folglich der Punct der mittlern Verspielung erhöhet, welcher ohnedem bey einem so geschwinden Umgang durch die stärkere Centrifugalkraft um so mehr erhöhet, mithin die Wassernutzung auf dem Rade vermindert wird. Der Abgang den diese beyde Umstände unter den vorbeschriebenen Bedingungen verursachen, beläuft sich beynahe auf $\frac{4}{9}$ vom ganzen Falle, mithin bleibet die wahre Nutzung nur $\frac{5}{9}$ so wie an einer Maschine, die 5 Lachter Fall hat, und woran $b = 1$ Fuß, $\frac{A}{a}$ aber $= \frac{12}{1}$ ist.

2) Weil der Herr von Polhem der Luft gar keine Zusammendruckung in seiner sogenannten Syphonsmaschine zutrauete, und daher durch solche die ganze natürliche Wirkung zu erhalten glaubte, hat er dieser wegen $\frac{1}{3}$ der Aufschlagewasser zu ersparen, versprochen.

§. 23.

Beschreibung untenstehender Tabelle.

Nach diesen gesetzten Gränzen, und den vorhin angeführten Formuln, ist folgende Tabelle zusammen gesetzet; Es enthält darinnen die erste Classe die Höhen der Fälle von 5 zu 5 Lachter, nebst den dadurch erlangten Geschwindigkeiten;

digkeiten; Die zwote und achte, das Product aus $\frac{A}{a}$ und b. In der dritten und 9ten Classe sind die ganzen Geschwindigkeiten, und die um erst angeführtes Product $\frac{Ab}{a}$ verringerten Geschwindigkeiten, in der 4ten und 10ten die Quadrate dieser, als die Verhältnisse derer Kräfte, in der 5ten und 11ten wieviel vom ganzen abgehet, und endlich in der 7ten und 13ten, was für ein Theil von P. vor Q. übrig bleibet. Wobey jedoch zu merken, daß man bey Bestimmung der Geschwindigkeiten V. der Bequemlichkeit des Calculs gefolget hat, weil es, wenn auch V um einen ganzen Fuß verändert wird, am Ende bey P — Q, einen so kleinen Unterscheid verursachet, der kaum in der Theorie, in der Ausübung aber gar nicht zu spüren seyn würde.

| Wenn H = | $\frac{Ab}{a}$ | $V-\frac{Ab}{a}$ / V | $\overline{V-\frac{Ab}{a}}^2$ / $V^2$ | gehet ab vom ganzen | das ist beynah | bleibt vor Q. | | $\frac{Ab}{a}$ | $V-\frac{Ab}{a}$ / V | $\overline{V-\frac{Ab}{a}}^2$ / $V^2$ | gehet ab vom ganzen | das ist beynah | bleibt vor Q. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 Lachter oder 66⅔ Fuß | 2 | 64 | 4096 | 260 | 1/17 | 16/17 | | 7 | 59 | 3481 | 475 | 1/9 | 8/9 | |
| | 3 | 63 | 3969 | 387 | 1/11 | 10/11 | | 8 | 58 | 3364 | 992 | 2/9 | 7/9 | |
| | 4 | 62 | 3864 | 491 | 1/9 | 8/9 | P. | 9 | 57 | 3249 | 1107 | 1/4 | 3/4 | P. |
| so ist | 5 | 61 | 3721 | 640 | 1/7 | 6/7 | | 10 | 56 | 3136 | 1220 | 2/7 | 5/7 | |
| | 6 | 60 | 3600 | 795 | 2/11 | 9/11 | | 12 | 54 | 2916 | 1441 | 1/3 | 2/3 | |
| V = | | 66 | 4356 | 4356 | | | | | 66 | 4356 | 4356 | | | |
| 15 Lachter oder 100 Fuß | 2 | 80 | 6400 | 324 | 1/21 | 20/21 | | 7 | 75 | 5625 | 1099 | 1/6 | 5/6 | |
| | 3 | 79 | 6241 | 483 | 1/14 | 13/14 | | 8 | 74 | 5476 | 1248 | 3/16 | 13/16 | |
| | 4 | 78 | 6084 | 640 | 2/21 | 19/21 | P. | 9 | 73 | 5339 | 1385 | 5/24 | 19/24 | P. |
| so ist | 5 | 77 | 5929 | 795 | 2/17 | 15/17 | | 10 | 72 | 5144 | 1540 | 3/13 | 10/13 | |
| | 6 | 76 | 5776 | 948 | 1/7 | 6/7 | | 12 | 70 | 4900 | 1824 | 3/11 | 8/11 | |
| V = | | 82 | 6724 | 6724 | | | | | | 6724 | 6724 | | | |
| 20 Lachter oder 133⅓ Fuß | 2 | 92 | 8464 | 372 | 1/24 | 23/24 | | 7 | 87 | 7569 | 1267 | 1/7 | 6/7 | |
| | 3 | 91 | 8281 | 555 | 1/16 | 15/16 | | 8 | 86 | 7396 | 1440 | 1/6 | 5/6 | |
| | 4 | 90 | 8100 | 736 | 1/12 | 11/12 | P. | 9 | 85 | 7225 | 1611 | 2/11 | 9/11 | P. |
| so ist | 5 | 89 | 7921 | 915 | 1/10 | 9/10 | | 10 | 84 | 7056 | 1780 | 1/5 | 4/5 | |
| | 6 | 88 | 7744 | 1092 | 1/8 | 7/8 | | 12 | 82 | 6724 | 2112 | 6/25 | 19/25 | |
| V = | | 94 | 8836 | 8836 | | | | | 94 | 8836 | 8836 | | | |
| 25 Lachter oder 166⅔ Fuß | 2 | 104 | 10816 | 420 | 1/27 | 26/27 | | 7 | 99 | 9801 | 1435 | 1/8 | 7/8 | |
| | 3 | 103 | 10609 | 627 | 1/18 | 17/18 | | 8 | 98 | 9604 | 1632 | 1/7 | 6/7 | |
| | 4 | 102 | 10404 | 832 | 2/27 | 25/27 | P. | 9 | 97 | 9409 | 1827 | 1/6 | 5/6 | P. |
| so ist | 5 | 101 | 10201 | 1035 | 1/11 | 10/11 | | 10 | 96 | 9216 | 2020 | 5/28 | 23/28 | |
| | 6 | 100 | 10000 | 1236 | 1/9 | 8/9 | | 12 | 94 | 8836 | 2400 | 3/14 | 11/14 | |
| V = | | 106 | 11236 | 11236 | | | | | 106 | 11236 | 11236 | | | |
| 30 Lachter oder 200 Fuß | 2 | 114 | 12996 | 460 | 1/29 | 28/29 | | 7 | 109 | 11881 | 1575 | 2/17 | 15/17 | |
| | 3 | 113 | 12769 | 687 | 1/19 | 18/19 | | 8 | 108 | 11664 | 1792 | 2/15 | 13/15 | |
| | 4 | 112 | 12544 | 912 | 1/15 | 14/15 | P. | 9 | 107 | 11449 | 2007 | 2/13 | 11/13 | P. |
| so ist | 5 | 111 | 12321 | 1135 | 1/12 | 11/12 | | 10 | 106 | 11236 | 2220 | 1/6 | 5/6 | |
| | 6 | 110 | 12100 | 1356 | 1/10 | 9/10 | | 12 | 104 | 10816 | 2640 | 1/5 | 4/5 | |
| V = | | 116 | 13456 | 13456 | | | | | 116 | 13456 | 13456 | | | |

| Wenn H = | $\frac{Ab}{a}$ | $\frac{V-\frac{Ab}{a}}{V}$ | $\frac{(V-\frac{Ab}{a})^2}{V^2}$ | gehet ab vom ganzen | das ist bey nah | bleibt vor Q. | | $\frac{Ab}{a}$ | $\frac{V-\frac{Ab}{a}}{V}$ | $\frac{(V-\frac{Ab}{a})^2}{V^2}$ | gehet ab vom ganzen | das ist bey nah | bleibt vor Q. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 35 Lachter oder 233⅓ Fuß so ist V = | 2 | 123 | 15129 | 496 | $\frac{1}{31}$ | $\frac{30}{31}$ | P. | 7 | 118 | 13924 | 1676 | $\frac{3}{25}$ | $\frac{22}{25}$ | P. |
| | 3 | 122 | 14884 | 716 | $\frac{1}{21}$ | $\frac{20}{21}$ | | 8 | 117 | 13689 | 1911 | $\frac{6}{43}$ | $\frac{37}{43}$ | |
| | 4 | 121 | 14641 | 959 | $\frac{1}{16}$ | $\frac{15}{16}$ | | 9 | 116 | 13456 | 2144 | $\frac{7}{44}$ | $\frac{37}{44}$ | |
| | 5 | 120 | 14400 | 1225 | $\frac{1}{12}$ | $\frac{11}{12}$ | | 10 | 115 | 13225 | 2375 | $\frac{5}{28}$ | $\frac{23}{28}$ | |
| | 6 | 119 | 14161 | 1439 | $\frac{1}{11}$ | $\frac{10}{11}$ | | 12 | 113 | 12769 | 2831 | $\frac{2}{9}$ | $\frac{7}{9}$ | |
| | | 125 | 15625 | 15625 | | | | | 125 | 15625 | 15625 | | | |
| 40 Lachter oder 266⅔ Fuß so ist V = | 2 | 132 | 17424 | 532 | $\frac{1}{33}$ | $\frac{32}{33}$ | P. | 7 | 127 | 16129 | 1827 | $\frac{1}{9}$ | $\frac{8}{9}$ | P. |
| | 3 | 131 | 17161 | 795 | $\frac{1}{22}$ | $\frac{21}{22}$ | | 8 | 126 | 15876 | 2080 | $\frac{1}{8}$ | $\frac{7}{8}$ | |
| | 4 | 130 | 16900 | 1056 | $\frac{1}{17}$ | $\frac{16}{17}$ | | 9 | 125 | 15625 | 2331 | $\frac{1}{7}$ | $\frac{6}{7}$ | |
| | 5 | 129 | 16649 | 1315 | $\frac{1}{13}$ | $\frac{12}{13}$ | | 10 | 124 | 15376 | 2580 | $\frac{1}{6}$ | $\frac{5}{6}$ | |
| | 6 | 128 | 16384 | 1572 | $\frac{1}{11}$ | $\frac{10}{11}$ | | 12 | 122 | 14884 | 3072 | $\frac{1}{5}$ | $\frac{4}{5}$ | |
| | | 134 | 17956 | 17956 | | | | | 134 | 17956 | 17956 | | | |

## §. 24.

*An der auf der Treue vorgerichteten Maschine, ist alles genau untersuchet, und wird also deren Berechnung zum Muster genommen.*

Den Gebrauch vorhergehender Tabelle wird man in der Rechnungsart selbst abnehmen können, und will ich daher die auf der Treue vorgerichtete Maschine nach den bekannten Größen berechnen, weil man bey solcher alles auf das genaueste untersuchet hat. Man wird hernach zuverläßige Folgen ziehen können, wie man bey vorkommenden Fällen, die Berechnung (die bey diesen Maschinen überhaupt sehr einfach ist) anstellen könne.

Erst für allemahl aber muß ich erinnern, daß ich mich jederzeit zu der Ausmessung solcher Maschinen cylindrischer Größen bediene, weil sie dazu am bequemsten; Und weil zu dergleichen Maschinen bey Bergwerken die meiste Gelegenheit vorfället, bey diesen aber mehrentheils das Lachtermaaß gewöhnlich ist; So habe ich mich in der Berechnung solcher Theile bedienet, die einen Zirkulzoll Fläche und 80 Zoll oder 1 Lachter Höhe halten, und 1⅗ Pfund schwer sind.

## §. 25.

*Berechnung der Treuer Maschine.*

An der Maschine im Treuerschacht ist ... $H = 22$ Lachter.

Die Treibkolbenröhre 13 Zoll reichlich weit, mithin deren Grundfläche oder ... $A = 170$ Zirk. Zoll.

und das Product aus HA oder solcher Theile, die 1 Zirkelzoll Fläche und 1 Lachter Höhe halten. ... $P = 3740$.

Nach dem 10ten §. ist an dieser Maschine ... $V = 100$ Fuß

Die Fläche des Wirbels, oder die kleinste Oeffnung wo das Wasser durchgehet, das ist: da der Wirbel etwas über 6¼ Zoll weit, so ist ... $a = 42\frac{1}{2}$

Mithin ist $\frac{A}{a} = \frac{170}{42\frac{1}{2}} = \frac{340}{85}$ oder $\frac{A}{a} = \frac{4}{1}$.

Wenn alle Sätze voll gehoben, so war $b = \frac{3}{4}$ Fuß, wenn die Teufe so ich t nenne = 35 Lachter war.

Es war also das Product ... $\frac{Ab}{a} = \frac{4 \cdot 3}{4} = 3$.

Wenn

Wenn die Summe der Flächen von allen Pumpen durch die Zahl der Pumpen, so gezogen werden, getheilet wird, so kommt die verglichene Fläche heraus, welche ich jederzeit x nenne, und hier 97½ Zirkelzoll bringet. Wie aber hier die Einrichtung nicht zuließ, dem Treibkolben und dem Pumpkolben einerley Geschwindigkeit zu geben, sondern an denen Hebels oder Leitarmen so verknüpft waren, daß sich beyde zu einander verhielten wie 97½ zu 94, so war auch x auf die Geschwindigkeit des Treibkolbens verglichen, oder x = 94 Zirkelzoll.

Da nun die Teufe oder wie oben . . . $t = 35$ Lachter.

so ist die Wasserlast an sich so q heisset . . . $q = 35 \cdot 94$

das ist . . . $q = 3290.$

Nun ist wie oben berechnet worden . . . $P = 3740$

Mithin ist an dieser Maschine . . . $q = \frac{3290}{3740}\,P = \frac{7}{8}\,P.$

* * *

Nach dem 10ten §. ist $V = 100$ mithin $V^2 = 10000$

$\frac{Ab}{a} = 3$ folglich $V - \frac{Ab}{a} = 100 - 3 = 97$, $\overline{V - \frac{Ab}{a}}^2$ also 9409.

Wenn nun nach dem 15ten §. . . . $Q = \frac{\overline{V - \frac{Ab}{a}}^2}{V^2}\,P.$

so ist hier . . . $Q = \frac{3740 \cdot 9409}{10000}\,P.$

oder es ist beynah . . . $Q = \frac{3519}{3740}\,P.$

Wie nun P. die ganze Kraft, Q aber die verringerte Kraft, oder die Last bestimmet mit welcher der Treibkolbe beschweret werden kann; q aber die Wasserlast an sich, ohne alle Friction angiebet, so folget: daß die Ueberwucht zur nöthigen Bewegung = P − Q. die sämmtlichen Frictiones aber durch Q − q bestimmet werden können, und zeiget zugleich, wie einfach an dieser Maschine die Ueberwucht und die Behinderungen berechnet werden können.

kurz berechnetermaaßen ist . . . $q = \frac{3290}{3740}\,P.$

und $Q = \frac{3519}{3740}\,P.$

daher wird vor alle Frictiones, oder . . . $Q - q, \frac{3519 - 3290}{3740}\,P.$

das ist $\frac{229}{3740}\,P$, oder beynahe nur $\frac{1}{16}$ P. verwendet.

Die Kraft vor die Ueberwucht oder . . . $P - Q = \frac{3740 - 3519}{3740}\,P.$

welches nur $\frac{221}{3740}\,P$, das ist beynahe $\frac{1}{17}$ P. beträget.

Woraus denn endlich zu ersehen, daß die wahre Nutzung, oder das Product aus der Teufe, und der auf die Geschwindigkeit der Treibkolben verglichenen Fläche, über ⅞ von der natürlichen Verschwindung ist; und daß man dadurch dem ganzen so nahe kommet, als jemals durch Rüstzeuge zu erlangen möglich seyn wird. Auch siehet man zugleich, daß vor die sämmtlichen Frictiones nicht mehr als $\frac{1}{16}$ vom ganzen verwendet wird; mithin es sehr irrig ist, wenn manchmahl durch Empiricos, durch Kolben, Liederung und dergleichen an Pumpen willkürliche einzelne Umstände, ¼ und so mehr, zu ersparen vorgegeben wird.

## §. 26.

Die Friction kann an größern und kleinern Maschinen nicht einen gleichen Antheil von dem ganzen ausmachen.

Es ist leicht zu erachten, daß die Friction in verschiedenen Größen von Maschinen, nicht einen gleichen Theil vom ganzen ausmachen könne, denn die Frictiones der Pumpkolben verhalten sich nur wie ihre Umfangslinien da ihre Lasten sich wie ihre Flächen verhalten, einfolglich muß die Friction an einem Pumpkolben von 4 Zoll Durchmesser, einen zweymahl so großen Theil vom ganzen ausmachen, als an einem Pumpkolben von 8 Zoll.

## §. 27.

Es ist sehr schwer und ungewiß, davon etwas gewiß und zuverläßig zu bestimmen.

Ob es nun schon schwer und ungewiß ist, vor die Frictiones etwas gewisses und genau zu bestimmen, so kann man doch auf wiederhohlte Erfahrungen, Folgen gründen, die, wo nicht ganz genau, doch sehr nah die davor zurechnende Kraft anweisen können, und bey diesen Maschinen um so mehr, da die an denen Kolbens die beträchtligen sind, auf welche man seine Absicht haben muß, ja die Friction, so noch an denen Hängenagels entstehet, sich bey nahe bey größern, oder kleinern Maschinen eben so ändert, wie die an denen Treib und Pumpkolben.

## §. 28.

Wird aber dennoch am genauesten angegeben, wenn man sie nach der Verhältniß der Durchmesser derer Pumpen bestimmet.

Es ist vorhin in §. 25 angeführet, daß die sämtlichen Frictions $\frac{1}{6}$ P. oder welches gleichviel, da $q = \frac{2}{3} P$ war, $\frac{1}{4}$ q betragen, wie $b = \frac{1}{2}$ Fuß war. Wenn man nun annimmt, daß man auf die Friction so viel rechnet, daß sie auch mit der grösten Geschwindigkeit oder wenn $b = 1$ Fuß, überwunden werden kann; So wird man sich keinem Fehler aussetzen, wenn man bey Maschinen mit 10zolligen Pumpen, auf die Friction überhaupt $\frac{1}{10}$ q rechnet. Da diese aber sich bey kleinern Pumpen wie der Durchmesser ändert; so wird bey einem 9zölligen Satz $\frac{1}{10} \cdot \frac{10}{9}$ q das ist $\frac{1}{9}$ q, bey einer 8zölligen Pumpe $\frac{1}{10} \cdot \frac{10}{8} q = \frac{1}{8}$ q bey einen 7zölligen $\frac{1}{7}$, bey einem 6zölligen $\frac{1}{6}$ q und weiter, endlich bey einer 2zölligen Pumpe $\frac{1}{2}$ q, auf $Q - q$ gerechnet werden müssen, woraus denn folget, daß wenn der Durchmesser der Pumpen durch $\sqrt{x}$ an Zollen angegeben wird, $q + \frac{q}{\sqrt{x}}$ jederzeit Q angeben wird.

## §. 29.

Wenn bisher a angeführet und in Vergleichungen gebraucht worden; So hat man es nur so angenommen, wie es seyn durfte, wenn die Einfallröhren senkrecht herunter stånden und die Treibkolbenröhre dichte dabey befindlich wäre. Wie aber solches bey den wenigsten Gelegenheiten statt findet, so wird noch übrig seyn zu bestimmen, wie groß a seyn müsse, oder wie groß ein vorhandenes a, geschätzet werden dürfte, wenn die Einfallröhren an einer starken Tohnlage oder an einem leimigten Gebürge herunter liegen.

Wenn der Fall ab Tab. XIX. Fig. 2. vorhanden ist, so ist auch klar, daß das Wasser bey b die Geschwindigkeit hätte, die ein Körper erlanget, wenn er von der Höhe ab fället, daß ist die so durch V oder $\sqrt{\frac{125}{2}}$ H, angegeben wird. Mithin könte, wenn die Fläche der Einfallröhre = a ist, eine Quantität Wasser bey dem Punct b auslaufen, welche Va oder hier $a\sqrt{\frac{125}{2}}$ (ab) gleich ist, und in der Treibkolbenröhre, ohne dem geringsten Widerstand, einen Raum Ab anfüllen, welcher mit Va gleich ist.

Wenn

Wenn aber die Einfallröhren sich durch die Linie ac. erstrecken sollen, so muß, wenn das Wasser durch diese sich bewegen soll, die Geschwindigkeit V, durch $\frac{ab}{ac}V$ ausgedrückt werden, das ist, wenn ac mit m bestimmet wird und ab = H ist, so ist die Geschwindigkeit welche man dem Wasser bey dem Punct b zueignen kann $= \frac{VH}{m}$.

Denn in den Zeittheilgen, da ein Körper das unendlich kleine Spatium ae durchfället, kann er keine andere Geschwindigkeit in d. erlangen, als ein Körper bey e hat. Nun stelle man sich d e f g. als einen unendlich kleinen Ausschnitt des Triangels a b c vor, so muß, da keine andre Geschwindigkeit in d als in e seyn kann, die Zeit welche das Wasser zur Durchlaufung der Linie d f brauchet, so viel größer seyn als e g oder d i in d f enthalten ist, und kann in den memlichen Zeittheiligen, da ein Körper durch e g fället, nur den Theil d k von d f durchlaufen. Da nun der ganze Triangel aus unendlichen solchen Ausschnitten bestehet, in jedem aber die Theilgen sich wie das ganze verhalten, die Geschwindigkeiten sich auch ändern wie die Zeittheilgens; so folget, daß die Geschwindigkeit bey dem Punct c nur $\frac{ab}{ac}V$, von der bey b seyn kann, welches, da ab = H ist, und ac = m angenommen worden, $\frac{VH}{m}$ giebet, welches erwiesen werden sollen.

In diesem Fall nun kann in einer Treibkolbenröhre nur ein Raum Ab angefüllet werden, der $= \frac{aVH}{m}$. Daher ist bey keinem Widerstand $\frac{VH}{m} = \frac{Ab}{a}$, und $VH = \frac{Abm}{a}$, folglich auch $V = \frac{Abm}{aH}$. Nun ist auch, wenn die Einfallröhren stehen, $V = \frac{Ab}{a}$, folglich kann $\frac{Abm}{aH}$ vor $\frac{Ab}{a}$ genommen werden, und ist also $V - \frac{Abm}{aH} = V - \frac{Ab}{a}$ daher auch $\overline{V - \frac{Abm}{aH}}^2 = \overline{V - \frac{Ab}{a}}^2$. Woraus erhellet daß in diesem Falle Q durch $P\frac{\overline{V - \frac{Abm}{aH}}^2}{V^2}$ bestimmet werden kann, wenn es bey senkrechten Einfallröhren mit $P\frac{\overline{V - \frac{Ab}{a}}^2}{V^2}$ angegeben wird.

## §. 30.

Weil nun jeder leicht wird schließen können, daß wenn bey senkrechten und tohnlägen Einfallröhren einerley Wirkung erfolgen soll, a so viel größer werden muß, als die senkrechte Linie in dem tohnlägen enthalten ist; So will ich mich bey weiterer Berechnung nicht aufhalten, sondern zu dem andern Theile und der practischen Beschreibung schreiten.

# Anderer Theil

der

# Abhandlung

## von der Winterschmidtischen Wassersäulen-Maschine.

### §. 31.

In dem ersten Theil dieser Abhandlung hat man nur auf die theoretische Abtheilung Absicht gehabt, hier aber sollen die Theile nach ihrer Zu- und Vorrichtung abgehandelt werden.

Wenn in dem ersten Theile dieser Abhandlung oftermals der Einfallröhren, Treibkolbenröhren und dergleichen mehr gedacht worden, so hat man daselbst nur ihre Grundflächen unter A und a verstanden, weil in solchen nur von der Berechnung der Maschinen, Verhältnisse und Veränderungen der Kräfte und dergleichen gehandelt worden.

Wie aber in diesem zweyten Theile die Zu- und Vorrichtungsregeln, sowohl der ganzen Maschine als der einzelnen Theile, abgehandelt werden sollen; So will ich die Theile jeden besonders beschreiben, wie ich sie, in Absicht der Dauer, und der Zusammensetzung am zuträglichsten und bequemsten zu seyn erachtet; Und damit die Art der Vorrichtung desto deutlicher beschrieben werde, so will ich der Ordnung folgen, wie sie nacheinander in die Schächte gebracht werden müssen.

### §. 32.

Ein fester Grund ist vor allen erfoderlich.

Die erste Arbeit zur Vorrichtung einer solchen Maschine ist der behörige Platz, und ein fester Grund. Da nun dieses an verschiedenen Orten verschieden ist, so kann man davon auch weiter nichts bestimmen, als:

Die Lage mag seyn wie sie will, so muß vor allen darauf gesehen werden, daß die Verbindungsröhre jederzeit auf ein festes und unbewegliches Lager, es sey von Natur da oder durch Kunst gemacht, zu liegen komme.

### §. 33.

Beschreibung der Verbindungsröhre. Tab. XVI Fig. A. B. C. D. E. & F.

Das erste Stück, so auf diese feste und unbewegliche Lagerung gesetzet wird, ist die Verbindungsröhre, oder wie man sie insgemein nennet, die Communicationsröhre. Die Zeichnungen der ersten Tafel werden die deutlichste Beschreibung vertreten können; Es stellet A den Grundriß von oben und B den Grundriß von unten vor, C zeiget das äusserliche Ansehen nach der Länge und D nach der Breite, E zeiget den Durchschnitt nach der Linie ab, und F den Durchschnitt nach der Linie cd. Die Maaße bestimmen sich daran nach dem Durchmesser des Wirbels, und ist das Blatt oder der große Rand, worauf das Hahnstück und die Treibkolbenröhren geschraubet werden, ins gevierte acht Durchmesser vom Wirbel.

Es wird sonst wegen der Einrichtung dieses Stückes, welches in Absicht seiner Höhlung eine Röhre heisset, noch nachfolgendes zu bemerken seyn:

1) Müssen sie ungemein fest und lagerhaft seyn, und dieserhalben sind sie vierkantig gemacht.

2) Müssen

2) Müssen die Rände daran so groß werden, daß man auch nach Erfodern größere Treibkolbenröhren darauf schrauben kann, wenn sie schon im Anfange so groß nicht nöthig wären.

3) Müssen um die Löcher, wo die Hahnenwirbel auf zu stehen kommen, gewisse runde Senken (i) mit eingegossen, und hernach scharf ausgestuftet werden; welche dazu dienen, daß das Wasser das zwischen liegende Leder nicht heraus treiben könne.

4) Die Löcher an den Rändern, so wol für das Hahnenstück als die Treibkolbenröhren, müssen nach einem Model, breit geformet werden, damit alle Hahnenstücke von einerley Größe darauf geschraubt und ausgewechselt werden können.

## §. 34.

Die Reihe trift nun das Hauptstück an der ganzen Maschine, nemlich das Hahnenstück. Die Theile, Figur und Höhlungen desselben müssen aus den Zeichnungen der XVII. Tafel abgenommen werden, A zeiget des Hahnenstückes Ansehen von oben, B den senkrechten Durchschnitt desselben nach der Länge, C den senkrechten Durchschnitt nach der Breite, und zwar nach der Linie (ab), D eben einen solchen Durchschnitt nach der Breite, mit Wirbel, Steurung und Verbindungsröhre. E ist ein wasserrechter Durchschnitt nach der Linie cd und F eben ein solcher wasserrechter Durchschnitt nach der Linie ef. G zeiget das perspectivische Ansehen eines Wirbels mit seinen Oefnungen.

Beschreibung des Hahnenstückes und Zubehörungen. Tab. XVII.

Wegen der theoretischen Eintheilung ist folgendes dabey zu beobachten:

Die Fläche, welche der lichte Durchmesser des Wirbels giebet, ist diejenige, so man jederzeit in dem ersten Theile unter der Fläche a verstanden hat. Daher ist die Wurzel von a diesem Durchmesser gleich, welcher d heissen soll, und eigentlich das Maaß ist, wornach ich alle übrige Glieder bestimmet habe.

Die Fläche a soll von allen Flächen, wodurch das Wasser gehen muß, die kleineste seyn; daher muß die Summe der Flächen von den zwey Löchern an der Seite des Wirbels, wo nicht größer, doch wenigstens so groß seyn, als die Fläche (a).

Nun ist die Fläche eines Zirkels einem länglichten Viereck gleich, welches so lang als der Durchmesser und so breit als der vierte Theil der Umfangslinie ist, daher, wenn diese Löcher so hoch gemacht werden, als d ist, so wird ihre Breite dem 8ten Theil der Umfangslinie gleich werden. Wie nun die Umfangslinie zu d, $= \frac{314 \cdot d}{100}$ ist; so würde die mittlere Breite eines solchen Loches $\frac{314 \cdot d}{8 \cdot 100}$ oder $\frac{157 \cdot d}{400}$, und weil die Fläche etwas größer als (a) seyn soll, so bestimme man die Breite dieser Löcher $\frac{160 \cdot d}{400}$, oder $\frac{8 \cdot d}{20}$.

Da auch der Wirbel als ein Kegel zuschießet, der oben $\frac{1}{20}$ seiner Höhe dicker ist, als unten, so lasse man diese Löcher, ebenfals aber $\frac{1}{20}$ ihrer Höhe breiter seyn als unten, und mache sie daher oben $\frac{9 \cdot d}{20}$ und unten $\frac{7}{20}$ d.

* * *

Der Wirbel muß unter den Löchern $\frac{1}{4}$ d und über den Löchern wegen des Nachschleifens $\frac{1}{2}$ d Lager haben, da nun die Löcher 1 d hoch sind, so muß der ganze Wirbel wenigstens $1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{2}\ d = \frac{3}{4}\ d$ hoch seyn.



Der

* * *

Der Druck des Wassers gegen dem Wirbel, so wol von inwendig als von aussen, muß gleich seyn, damit er nicht von einer Seite stärker als von der andern angedrucket, und dadurch eine starke Anreibung, schwere Wendung und geschwinde Abnutzung verursachet wird. Daher müssen nicht nur die Löcher im Wirbel, als auch die Einfalllöcher in dem Gehäuse 180 Grad von einander abstehen, sondern auch an Fläche einander gleich seyn.

* * *

Eben so müssen die Ausfalllöcher an dem Gehäuse wieder 180 Grad von einander entfernet seyn, und von den Einfalllöchern 90 Grade abstehen, die Wirbel aber mit ihren Schlüsseln so an die Steurung verknüpft werden, daß die Löcher des einen Wirbels vor den Einfalllöchern stehen, wenn die an den andern Wirbel vor den Ausfalllöchern stehen.

* * *

Weil nun alle Theile, so wol an dem Wirbel selbst als auch an dem Hahnenstücke, nach dem Durchmesser des hohlen Wirbels ausgemessen werden, daher die Längen der Theile sich ändern, wie die besagten Durchmesser, die Flächen aber wie die Quadrate dieser Durchmesser, so ändern sich auch die Schweren der Theile an verschiedenen Maschinen, wie die Cubi mehrbenannten Durchmessers d. Derhalben kann man auch bey Bestimmung der Theile, als auch bey der Angabe der Schwere derselben, sich nach einem bereits vorhandenen Stücke richten.

Wobey nur zu erinnern ist, daß an der Maschine auf dem Treuer Schachte, so wol das Hahnenstück als die Wirbel von einer solchen Stärke gegossen sind, daß sie zu einem Fall von 40 Lachter zureichen würde. Es hat das Hahnenstück an dieser Maschine $13\frac{1}{2}$ Centner gewogen, welches aber bey der etwas veränderten Einrichtung, wie unsere Zeichnungen sind, auf 14 Centner im Guß ausgefallen seyn würde.

* * *

Aus bisher angeführten kann man vor dieses Hauptstück folgende practische Vortheile und Folgen ziehen:

1) Die Wirbel sind am besten, wenn sie dergestalt gemacht werden, daß ihre obere Durchmesser um $\frac{1}{10}$ ihrer Höhe grösser sind, als ihre untersten, das ist, ihre kleinsten Durchmesser.
2) Wegen des Nachschleifens muß er unter sich frey spielen können, darum muß das Loch, über welchem er stehet, auf der Verbindungsröhre etwas größer seyn, als der Wirbel mit sammt der Meßingsdicke.
3) Es muß der Wirbel oben einen stählernen Knopf und einen Hals haben, woran der Schlüssel befestiget wird; wenn diese zusammen $\frac{1}{4}$ d gemacht werden, so beträgt die ganze Höhe des Wirbels $2\frac{1}{4}$ d.
4) Die Meßingsdicke an den Wirbeln trägt an der Treuer Maschine $\frac{5}{12}$ Zoll, wenn nun die Fläche der Wirbel $44\frac{1}{5}$ Zirkelzoll, die Höhe H aber 25 ist; so kann man vor andre Wirbel auf folgende Art schliessen: Einem Product von $44\frac{1}{5}$ mal 25, oder 1155, widerstehet eine Meßingsdicke von $\frac{5}{12}$ Zoll, was braucht man vor eine Meßingsdicke zu einem Product a H? woraus folget, daß sie $\frac{\frac{5}{12} a H}{1155}$ oder $\frac{5 a H}{12 \cdot 1155}$ oder $\frac{a H}{12 \cdot 231} = \frac{a H}{2772}$ seyn muß, welches man aber desto mehrerer Sicherheit halber mit $\frac{a H}{2770}$ angeben kann.

5) Ein

5) Ein Wirbel an der Treuermaschine hat vom Gusse 96 Pfund gewogen und der Cubus des Durchmessers vom Wirbel war 296. Es ist also, die Schwere eines Wirbels, wovon der Durchmesser $= d$ ist, $\frac{96 d^3}{296}$ oder beynah $\frac{d^3}{3}$, welches im Anschlage zu einer solchen Maschine zur Nachricht dienen kann.

6) Damit man nicht zu jeder Höhe besondre Rechnung der Meßingsdicke an den Wirbel nöthig hat, und auch jedes Hahnenstück zu dem höchsten Fall genommen werden kann, so mache man sie jederzeit $\frac{1}{12}$ d stark, mithin den untern Durchmesser im Hahnengehäuse $d + \frac{2}{12} d = \frac{7}{6} d$. Und den obern Durchmesser des Hahnengehäuses $\frac{7}{6} d + 2 \cdot \frac{1}{10} d = \frac{164}{120} d$, oder reichlich $1\frac{1}{3}$ d.

7) Weil der Wirbel in dem Gehäuse aus und ein gesetzet werden muß, so müssen die Schweckel am Hahnenstück, $1\frac{1}{4}$ d hoch seyn, und ihre Dicke beträgt 1d ins gevierte.

8) Die Theile welche etwas zur Befestigung oder zur Bequemlichkeit in der Verbindung beytragen können, müssen gleich mit eingegossen werden, als da sind die Oefnung (a) durch welche das Wasser zur Steurungsmaschine abgeleitet wird. Die Backen (m) welche zur Fassung des Gestelles p dienen, die Lappen f so das Steurungskreuz fassen, und dergleichen mehr.

9) Das untere Blatt des Hahnenstückes mache man so breit, daß die Steurungstheile zugleich feste damit verbunden werden können, in welcher Absicht an den einen Schenkel oben bey q auch ein Blatt mit anzugießen ist.

10) Weil die Schwere des Hahnenstückes an der Treuer Maschine 14 Centner beträgt, die Schwere verschiedener Hahnenstücke aber sich wie die Cubi der Durchmesser der Wirbel (welcher an der Treuer Maschine 296 ist) verhalten, so kommt der Proportionssatz: $296 : 1568$ ℔ $= d^3 : \frac{1568 d^3}{296}$ das ist $5\frac{1}{3} d^3$ giebt die Schwere eines Hahnenstückes an hiesigen Pfunden.

11) Oben an den Hahnenstück ist ein solcher Wechsel angebracht, die ich bewegliche Wechsel nenne, und die Bequemlichkeit haben, daß man in Zeit von einer halben Stunde ein solches Hahnenstück wegnehmen und hinbringen kann.

12) Die Gestelle (p) wodurch die Wirbel bis zu ihrer nöthigen Spielung in dem Gehäuse erhalten werden, sind aus einem Stücke von Gußeisen zu machen, wie aus den Rissen abzunehmen.

## §. 35.

Ich habe hier auch eine Betrachtung erörtern wollen, welcher ich bey Anlage der ersten Maschinen gefolget, und ob ich sie schon hernach nicht nöthig gefunden, und durch Weglassung derselben, die Maschine einfacher wurde; so habe ich doch geglaubet, daß die Ider an sich verdienet, mit beschrieben zu werden, derhalben ich in den Zeichnungen auf der XVII. Tafel die eine Seite Q. nach solcher aufgerissen habe.

Ich habe gesucht an den Wirbel, wenn er offen, von oben und unten einen gleichen Druck zu erhalten. Und zu diesem Ende habe ich Kappen über selbige angebracht, woran das Wasser, wenn es durch einige Oefnungen oben im

Wirbel kommen kann, seinen Widerstand nimmt. Nun muß nothwendig wenn der Hahn offen, ihm eine Wassersäule auszuheben suchen, die so dick ist als seine unterste Grundfläche, und so hoch als die Höhe H. Und weiter eine Wassersäule, die zur Grundfläche die oben zunehmende Fläche in den Einfallöchern, und ebenfals die Höhe H hat. Wie nun erstere $\frac{11}{14}$ dd ist, leztere aber $\frac{1}{18}$ d lang und $\frac{1}{10}$ d breit ist, mithin $\frac{1}{180}$ dd beträget; so suchet der Wirbel eine Wassersäule auszuheben, die so hoch als H ist, und $\frac{11}{14}$ dd beynahe zur Grundfläche hat.

Wenn nun der Wirbel oben Oefnungen hat, so daß das Wasser über denselben kommen kann, so widerstehet das Wasser von der Wirbelkappe ab, und drucket den Wirbel mit so viel Gewalt herein, als eine Wassersäule wieget, die so hoch ist als H und die eine solche Fläche hat, als der obere Theil des Wirbels der Wirbelkappe entgegen setzet. Damit nun der Druck von oben herein dem Druck von unten hinauf gleich wird, so muß der Wirbel der Wirbelkappe keine größere Fläche entgegen setzen, als die Fläche ist, welche aufwärts drucket, solches aber wird erhalten, wenn ein Hals vom Wirbel durch die Kappe heraus gehet, dessen Grundfläche dem Unterschied zwischen der obern Fläche des Wirbels, und der aufwärts druckenden Fläche $\frac{11}{14}$ dd, gleich ist. Das ist, da die obere Fläche $= \overline{\frac{3}{8}\, d + \frac{3}{8} \cdot \frac{1}{10}\, d}^{\,2}$ das ist beynah $\frac{11}{14}$ dd, so wird besagte Fläche des Halses $\frac{11}{14}$ dd $-$ $\frac{11}{14}$ dd $=$ $\frac{1}{14}$ dd. Und wie $\frac{1}{7}$ beynah der Wurzel von $\frac{1}{14}$ gleich ist, so wird besagter Halß am Wirbel, an den sich die darum liegende lederne Ringe genau anschließen müssen, $\frac{1}{7}$ d dick gemacht, und dadurch erhalten, daß der Druck an den Wirbel, so wol von oben als unten gleich wird, und sich gegen einander aufhebet.

## §. 36.

Beschreibung der Treibkolbenröhren.

Nebst dem Hahnenstücke werden auf die Verbindungsröhren, auch die Treibkolbenröhren aufgeschraubet. Weil diese Stücke von keiner künstlichen Zusammensetzung sind, und von einem andern Stiefel nur dadurch unterschieden werden, daß sie unten einen vierkantigen Rand haben mit 4 Löchern, welche mit denen auf der Verbindungsröhre passen müssen, um sie auf solche festzuschrauben, und weiter, daß sie oberhalb zwey starke Lappen bekommen, wodurch sie mit der Zimmerung in behöriger Festigkeit verbunden werden können, so wird hier nur zu untersuchen seyn, wie man die Eisenstärke derselben mit der Versicherung der nöthigen Haltbarkeit bestimmen könne?

An der Treuer Maschine ist die Eisendicke an diesen Röhren $1\frac{7}{8}$ Zoll, die Fläche A aber ist 170 Zirkulzoll, und die Höhe H wenn die Einfallröhren voll stehen, 24 Lachter, man kann daher also schließen: einem Product von 24 mal 170, widerstehet eine Eisendicke von $\frac{15}{8}$ Zoll, wieviel Eisendicke wird erfodert wenn das Product AH ist? das ist wie $4080 : \frac{15}{8} = AH : \frac{15\,AH}{4080 \cdot 8} = \frac{AH}{272 \cdot 8} = \frac{AH}{2176}$, wovon man aber zur Bequemlichkeit der Rechnung die 76 Einheiten noch weglassen, und desto sicherer die Eisendicke mit $\frac{AH}{2100}$ bestimmen kann.

## §. 37.

Beschreibung der Einfallröhren.

Durch a hat man nur die Fläche der Wirbel verstanden, wie schon im 33 §. angeführet ist, und ob schon hin und wieder die Einfallröhren dadurch ausgedrucket worden; so wird hier wiederhohlet, daß es nur deren engsten Ort bedeutet, wo das Wasser durchgehen muß, welches zu unterst bey dem Hahnenstück und also im Wirbel ist. Wenn nun das Wasser, so durch diese engste Oefnung

gehet, die gröſſeste Wirkung, die ihm möglich ist, leisten soll: so müste diese Oefnung in ihrer Oefnung voll bleiben, wenn man das Wasser ohne einigen Widerstand heraus schieſſen liesse, das ist, es müste in einer Secunde eine Quantität Wasser heraus laufen können, die dem Product aus a V gleich wäre. Dieses aber zu erlangen, müsten alle Producte aus der Fläche der Röhren und der Geschwindigkeit, in allen beliebigen horizontal Durchschnitten der Höhe, wenigstens dem Product aV gleich seyn. Da nun die Geschwindigkeit in geringerer Höhe abnimmt, so muß daher die Fläche der Röhren dagegen zunehmen, und folglich diese Ordnung bey den Einfallröhren beobachtet werden.

Es heisse daher die Höhe des ganzen Falles wieder H, und die dadurch zu erlangende Geschwindigkeit V. Die Höhe von einem beliebigen Durchschnitt, bey welcher man den Durchmesser der Einfallröhre wissen will h. die dieser Höhe zukommende Geschwindigkeit aber u, und der Durchmesser der Röhre bey h, heisse D.

Wie nun die Flächen sich verhalten, wie die Quadrate der Durchmesser, und die Producte aus diesen Flächen und den Geschwindigkeiten allezeit gleich seyn sollen, so ist beständig $Vd^2 = uD^2$, und daher $u : V = d^2 : D^2$ oder

quadrirt . . . . $uu : V^2 = d^4 : D^4$.

Nun ist auch nach dem 6 §. . . $uu : V^2 = h : H$,

daher auch . . . $d^4 : D^4 = h : H$,

folglich $Hd^4 = hD^4$ und $\sqrt[4]{\frac{Hd^4}{h}} = D$, $\frac{Hd^4}{D^4}$ aber $= h$.

Wenn man daher vorräthige Röhren hätte, und man wollte wissen, in welcher Höhe solche angebracht werden dürfen, so darf man nur das Product aus der ganzen Höhe und der vierten Dignität des Durchmessers vom Wirbel durch die vierte Dignität des Durchmessers der vorräthigen Röhren theilen, so giebet der Quotient die verlangte Höhe h.

Und wenn man den Durchmesser einer Röhre wissen will, die in einer gegebenen Höhe h angebracht werden soll;

So darf man nur das Product aus H und $d^4$ durch h theilen, und aus dem Quotienten die Biquadratwurzel ziehen, um durch solche den verlangten Durchmesser D zu finden.

Weil das Wasser in den Einfallröhren sich viel geschwinder beweget, als in den Treibkolbenröhren, auch bey jeder Wendung der Hahnen ein Augenblick ist, in welchem es auf einmal in seiner Bewegung gehemmet, dadurch aber ein starker Schwank durch die ganzen Einfallröhren verursachet wird, so müssen solche der Verhältniß ihrer Flächen nach, viel stärker von Eisendicke seyn, als die Treibkolbenröhren, nach deren Berechnung sie nur $\frac{D^2 h}{2100}$ Zoll seyn dürften. Man muß daher wiederum die sichere Erfahrung an der Treuer Maschine zu Hülfe nehmen, nach welcher eine Eisendicke von ¼ Zoll einem Product von 50 Zirkulzoll Fläche und 24 Lachter Höhe widerstehet, welches den Proportionssatz 1200 : ¼ = $Hd^2 : \frac{Hd^2}{960}$ giebet, welches man aber mit $\frac{Hd^2}{1000}$ angeben kann, weil die untern Einfallröhren an der Treuer Maschine ¼ Zoll knapp gewesen.

## § 38.

Die Mittel zur Wendung der Hahnen werden zusammen genommen die Steurung genennet. Da nun hierzu nur eine gewisse Bewegung nöthig ist, welche  *Was die Steurung genennet wird.*

sich gleich den Augenblick anfänget, wenn der Treibkolben seinen Hub bis zu einer festgesezten Höhe vollbracht hat; so ist leicht zu erachten, daß man solche nach vielerley Arten verändern und einrichten kann: wie ich denn selbst mit gutem Bedacht acht Arten probieret habe, um aus den verschiedenen Wirkungen, den Vorzug einer Art vor der andern, und mithin die beste Art desto gewisser bestimmen zu können.

Obschon die sogenannte Hammersteurung, das ist beynahe eine solche, wie an denen bekannten Feuermaschinen gewöhnlich ist, an einer auf der Grube Carlsgnade vorgerichteten kleinen Wassersäulen-Maschine über 8 Jahre ihre Dienste gethan, und man daher schließen konte, daß sie auch bey größern Maschinen mit Nutzen zu gebrauchen seyn würde; so hat sie mir doch niemals recht gefallen wollen, weil ich angemerket, daß die Wendung der Hahnen von einem fallenden Schlage zu schnell ist, und das Wasser in seiner Bewegung mit einer gar zu großen Schnelligkeit zurück geprallet wird, daher in den Einfallröhren eine gar zu starke Erschütterung entstehet, wodurch die Wechsel, wo die Röhren zusammen gefüget sind, als auch die Zimmerung noth leiden.

Meine Meynung hat mich auch gar nicht betrogen, denn als ich zur Probe auch eine Hammersteurung an die Treuer Maschine machen lassen, haben sich bey einem 8stündigen Umgang derselben die mehresten Wechsel Losung gemacht, und es ist auch bey jeder Wendung eine ungleich stärkere Erschütterung in den Einfallröhren verspühret worden, als bey allen übrigen Arten. Und die Erschütterung ist am allergeringsten befunden worden, wenn die Hahnen durch Kolben gewendet werden, wie auf der Treue geschiehet, und jezo bey allen dergleichen Maschinen angebracht ist.

Dieserwegen werde ich hier auch nur von der besten Art handeln, und solche nur so beschreiben, wie sie durch einige Verbesserungen in Ansehn der Bequemlichkeit zu mehrerer Vollkommenheit gebracht worden ist.

## §. 39.

Beschreibung der Steurung an der Maschine auf dem Treuer Schacht.

Die Steurung an der Treuer Maschine bestehet erstlich aus der Wage A. zwischen den Leitarmen, mit den daran hängenden eisern Gestänge a, zweitens aus der Welle B nebst den daran befestigten eisernen Armen b und c, drittens, aus den eisernen Gestängen d f e und g, nebst den Kolbens I & K, viertens, aus der Querkolbenröhre C und den beyden Steurungstreibkolbenröhren D und E, fünftens, aus zwey Treibkolben m n, mit ihren eisern Stangen, einer kleinen Schwinge l, mit dem Beschlag und den zwey eisernen Gestängen o und p, von der Schwinge l, an, die Hahnenschlüssel q und r, sechstens, gehöret auch noch dazu, die lange Röhre F durch welche das Wasser aus den Einfallröhren in die Querkolbenröhre C kommen kann.

Ihre Wirkung entstehet auf folgende Art:

Durch die lange kupferne Röhre F. kommet das Wasser aus den Einfallröhren in die Querkolbenröhre C, und suchet von da weiter seinen Ausgang, wo es einen finden kann, und presset alle ihm entgegen gesezte Flächen, mit einem gewissen Druck, so mit der Fläche und der Höhe, zu welcher das Wasser in den Einfallröhren stehet, überein kommt. Dahero wenn die Wage A, von einen Leitarm auf einer oder der andern Seite nieder gedrucket wird, so wird mittelst des Gestänges a, und Armes b, die Welle B, etwas hin oder herum, und damit eben auch der Arm c, hin oder her beweget, und durch dieses wieder

die

die übrigen Gestänge d e f und g, welche alle mit einander verknüpfet; desgleichen werden auch die Kolben i und k vor den Oefnungen u und x hin und her gezogen, und zwar so, daß jederzeit das Wasser aus dem Raum C nur in eine Oefnung dringen kann. So bald das Wasser nun in die Treibkolbenröhren D oder E, durch die Oefnungen u oder x dringen kann, suchet es den darinn befindlichen Kolben m oder n, mit einer, mit seiner Fläche und der Wasserhöhe in Verhältniß stehenden Kraft heraus zu treiben, und treibet ihn auch würklich fort, so lange ihm keine stärkere Kraft widerstehet. Wenn also die Friction der Hahnen, als welche eigentlich hier den Widerstand macht, weniger ist, als diese Kraft, so werden selbige durch die Verknüpfung mit der kleinen Schwinge l, und den Gestängen o und p, entweder hin oder herum beweget, nachdem einer oder der andere Kolbe heraus getrieben wird.

Die Kolben i und k stehen so gegen einander, daß wenn das Wasser durch u in die Röhre D dringen kann, es dagegen aus der Röhre E durch die Oefnung x hinter den Kolben k weg und auf den Stollen ablaufen kann, und so auch in der gegentheiligen Stellung.

Man wird sich leicht vorstellen können, daß, wenn die Röhre D an ihrer Fläche noch einmal so groß wäre, als jetzo, statt der Röhre E aber nur ein Gewichte wäre, welches die Hahnen mit herum ziehen könnte, so würde der Kolbe m, wenn das Wasser eindringen könnte, nicht nur die Hahnen wenden, sondern auch das Gewicht mit in die Höhe ziehen, und solches so lange darinnen erhalten können, als das Wasser durch die Oefnung u eindringen kann. So bald aber nach vollendetem Hube der Kolbe k vor der Oefnung u vorbey gezogen, und das Wasser aus der Röhre D auslaufen könnte, so würde das Gewicht von dem Druck des Wassers befreyet, und hätte keinen Widerstand als die Friction der Hahnenwirbel, welche aber von dem Gewichte überwunden, folglich herum beweget würden.

Diesemnach kann man auch mit einer Kolbenröhre zukommen, wenn sie an Fläche zweymal so groß wird, wodurch ein Theil weniger und die Maschine einfacher wird. Auf eine solche Steurung mit einer Kolbenröhre, sind auch die Zeichnungen eingerichtet, und ich werde sie umständlich beschreiben.

## §. 40.

Man halte die Figuren der 17. Tafel, und die zweyte Figur der 18. Tafel gegen einander, so wird sich die Steurungsart auf allen Seiten, und in einer durchschnittenen Perspective vorstellen, und weil einerley Buchstaben bemerket sind, so wird man die Theile in einem oder dem andern Risse deutlich genug erkennen können. Beschreibung der neuesten Steurung.

Durch die Oefnung a kommt das Wasser aus dem einen Schenkel des Hahnenstückes in die Querröhre b, in welcher es auszudringen suchet, wo es eine Oefnung finden kann. Es sind aber in dieser Querröhre 2 Kolben c und d an einer eisern Stange befestiget, und zwar so, daß die Oefnung a beständig zwischen diesen beyden Kolben bleibet. Da nun die Röhre b einerley Weite hat, so wird ein jeder dieser Kolben mit gleicher Kraft gepresset, weswegen sie ohne fremde Kraft ihre Stelle nie verändern. Weiter oben ist in dieser Querröhre eine andre Oefnung e, wovor die Steurungs-Treibkolbenröhre f geschraubet ist, in dieser aber gehet der Kolbe i, welcher mit seiner Stange i g bey dem Ende g mit der kleinen Schwinge g h k zusammen hänget. Dahero denn, weil auf der andern Seite dieser kleinen Schwinge bey k die Hahnenschlüssel l und m durch die Gestänge n o ebenfals hängen, die Hahnenwürbel durch die Bewegung des Kolbens i gewendet werden; Der Kolbe i aber erhält seine Bewegung herauswärts durch den Druck des Wassers, wenn solches aus der Querröhre b

in die Röhre f kommen kann; welches geschiehet, wenn die große Treibkolbenstange p soweit herein gegangen ist, daß der daran befindliche Absatz q den Ausschnitt r herrüber drucket, und dadurch das Gestänge s nebst dem Ausschnitt t mit beweget, mittelst dieses aber wieder das halbe Kreutz u w, und mit diesem das Gestänge mit den beyden Kolben c und d in die Höhe, und der Kolbe c vor der Oefnung e vorbey gezogen wird, so, daß das aus u in b kommende Wasser durch e in f eindringen, und den Kolben i heraustreiben, dadurch aber die damit verknüpften Theile in Bewegung bringen, und die Hahnen wenden, zugleich aber das Gewicht y durch das Gestänge h aufheben kann.

Weil vorhin gesagt ist, daß die Fläche der Treibkolbenröhre f zweymal so groß seyn soll, als sie nach der Steurungsart auf der Treue, mit zwey solchen Röhren nöthig wäre; so kann der Kolbe i nicht nur die Hahnen wenden, sondern er hat noch die halbe Kraft übrig, und kann damit das an dem halben Kreutz z befindliche Gewichte y durch das Gestänge h aufheben, und so lange in der Querröhre b keine Aenderung vorgehet, in der Höhe erhalten.

Wie nun aber bey dieser Stellung die erst hereingegangene Treibkolbenstange p wieder herauf, dagegen die andere ♀ wieder herein gehet, an dieser aber ebenfals wieder ein Absatz wie bey q ist, so wird nach vollbrachtem Hube, von dem Absatz der Treibkolbenstange ♀, der Ausschnitt ♃ wieder zurück, dadurch aber mittelst der vorbeschriebenen Verknüpfung, der Kolbe c unter die Oefnung e herunter geschoben, und weil dadurch dem Wasser in der Röhre f vergönnet wird, durch die Oefnung e oben bey ☿ heraus zu laufen, so kann das vorher in der Höhe erhaltene Gewicht y herunter fallen, und wendet mittelst der Verknüpfung die Hahnen, wodurch denn die Maschine wieder in die Stellung kommt, die sie zuerst hatte, folglich die nöthige Abwechselung in der Bewegung erhalten wird.

## §. 41.

Berechnung der Steurungstheile.

Die Würkung von der Steurung muß in Ueberwindung der Frictionen an den Hahnenwirbels bestehen, diese aber hänget hier bloß von der Fläche ab, womit sie in ihrem Gehäuse anliegen; Da nun die Höhen der Wirbel nach ihren Durchmessern bestimmet werden, so ändern sich die Flächen der Wirbel wie die Quadrate ihrer Durchmesser, und da die Umfangslinien sich wieder wie die Durchmesser ändern, jeder Wirbel aber in der Wendung sich durch den vierten Theil seiner Umfangslinie bewegen muß; so ändern sich die Kräfte zu Wendung der Hahnen an zwey Maschinen, wie die Cubi der Durchmesser der Wirbel, oder wie $d^3$.

Die Kraft aber so die Wirbel wendet, oder die Kraft der Steurungsmaschine bestehet aus dem Product, aus der Fläche des Steurungskolben, dessen Hube, und der Höhe des Wassers in den Einfallröhren. Auf der Treue ist die Fläche dieser Röhren 9 Zirkulzolle, der Hub 13½ Zoll oder 2d. Die Höhe des Wassers 22 bis 20 Lachter, war aber auch mit 10 Lachtern hinreichend, ich will aber das sicherste mithin 20 Lachter annehmen, so wird das Product, wovon hier die Rede ist 20 mahl 9 mit 2d vermehrt, das ist 360d.

Nimmt man nun den Hub beständig 2d, so bleibt das Product 180 und begreift solches die Höhe des Falles, und die Fläche einer Treibkolbenröhre von der Steurung in sich. Und da schon durch ein Glied nemlich 2d getheilet ist; So darf man nicht mehr mit cubischen Verhältnissen rechnen, sondern nur nach quadratischen, und schließet auf folgende Art: Wenn das Quadrat von d 44 ist,

ist, so wie auf der Treue, so reichet ein Product von 180 zu, was für ein Product muß man haben zu einem gegebenen $d^2$? so findet man $\frac{180 d^2}{44}$ oder $4\frac{1}{11}$ $d^2$ vor das verlangte Product, welches man aber sicher mit $4d^2$ angeben kann.

Wenn nun statt der zwey Steurungskolbenröhren nur eine genommen wird, der Hub aber beständig 2d bleibet, so wird das Product aus der Fläche der Steurungskolbenröhre und der Höhe H statt $4d^2$, $8d^2$, welches, wenn es durch die Höhe H getheilet wird, die Fläche der Steurungskolbenröhre giebet.

Es muß also vor die Wasserverschwendung vor der Steurung auf jeden Hub der großen Maschine noch $\frac{4d^2 \cdot 2d}{H}$ oder $\frac{8d^3}{H}$ zugerechnet werden, und wird daher die ganze Verschwendung in jedem Hube, wenn derselbe 8 d hoch genommen wird $8dA + \frac{8d^3}{8dAH}$.

§. 42.

Nun wäre weiter nichts übrig, als die Verknüpfung der Schachttrümmer und ein und andere Umstände bey der Vorrichtung zu erklären, da sich aber solches aus einem völligen Riß von einer Maschine abnehmen lässet; So soll der dritte Theil dieser Maschine aus der Erörterung einer Aufgabe bestehen, wie eine solche Maschine zu entwerfen, nach Gelegenheit des Schachtes einzurichten und hinzubringen sey?

# Dritter Theil

der

# Abhandlung

## von der Winterschmidtischen Wassersäulen-Maschine.

### Wie eine solche Maschine zu entwerfen, vorzurichten und hinzubringen sey.

§. 43.

Exempel zu Vorrichtung einer solchen Maschine in einem sehr tohnlägigen Schacht.

Wir wollen voraus setzen, daß man an einer solchen Maschine q niemals über 4000 und P nicht über 5000 solcher Ausmessungstheile nehme, als wir uns im ersten Theile bedienet haben, das sind solche, die 1 Zirkulzoll Fläche und 1 Lachter Höhe haben.

Wenn also die Höhe H und der Betrag des Aufschlagwassers bekannt; so wird man bald erkennen können, ob eine oder mehr Maschinen gemacht werden müssen. Wir wollen zum Exempel annehmen, wir hätten auf einem sehr tohnlägigen Schachte 25 Lachter Fall, und in jeder Secunde 5184 cylindrische Zolle zum Aufschlagewasser, man soll damit so viel Grundwasser aus einer Teufe von 40 Lachter bringen, als sich thun lassen will?

Weil nun P oder AH nicht über 5000 seyn soll, H aber = 25 Lachter ist, so würde A nicht über 200 Zirkelzoll seyn dürfen, und wie 200 beynahe 26 mahl in 5184 enthalten ist, so würde b = $2\frac{1}{2}$ Fuß seyn müssen, wenn alle diese Auf-

schlagwasser durch eine Maschine gehen solten. Da wir aber b zwischen 1 Fuß und ½ Fuß eingeschräncket; so erkennet man bald, daß 3 solcher Maschinen durch diese Aufschlagwasser betrieben werden müssen. Jede dieser bekommt also zu ihrem Antheil 1728 Cubiczoll, rechnet man hievon $\frac{1}{100}$ vor die Wasser zur Steurungsmaschine, und $\frac{1}{100}$ vor unvermeidliches Durchrinnen ab, so bleiben 1690 cylindrische Zoll auf jede Maschine zur Verschwendung in der Treibkolbenröhre, wird nun b auf 10 Zoll in einer Secunde bestimmet, so ist A = 169 Zirkulzoll, und der Durchmesser der Treibkolbenröhre 13.

Obiges nun vorausgesetzt, so wird P oder AH = 4225. Gibt man nun vor P − q, ⅕ P verlohren, so bleibt q = 3380. = tx, t aber ist 40 Lachter, also wird x = 84½ Zirkelzoll, welches einen Durchmesser von beynahe 9¼ Zoll giebt.

Wie nun nach §. 25, $Q = q + \frac{q}{\sqrt{x}}$, so ist hier Q = 3750, und P − Q beynahe $\frac{475}{4225}$ oder beynahe $\frac{1}{9}$ P, mithin auch Q = $\frac{8}{9}$ P. Wie nun nach der Tabelle bey 25 Lachter Fall $\frac{Ab}{a} = 6$ seyn darf, wenn Q $\frac{8}{9}$ P wird, hier aber b = $\frac{5}{6}$ ist, so darf an dieser Maschine $\frac{A}{a} = \frac{6}{1} : \frac{5}{6} = \frac{36}{5}$ seyn, mithin da A = 169, so darf a nur $23\frac{17}{36}$ seyn, welches man aber in der Ausübung zu 25 Zirkulzoll, mithin den Durchmesser des Wirbels 5 Zoll macht. Wenn nun alle nöthige Größen bekannt, so kann man nach den im zweiten Theil beschriebenen Eigenschaften alles nöthige Goßwerk und Meßing zur Steurung bestimmen.

2tens lasse man sich einen guten Durchschnitt vom Schachte machen, so wol von dem ganzen Schachte, als auch nach einem größern Maasstabe ein Stück über den Stollen, von 5 bis 8 Lachter Höhe, und bemerke aus dem Riß des ganzen Schachtes die Haupttohnläge, wie nemlich die Trümmer geleitet werden können, um am wenigsten gespänget zu seyn; und diesen Winkel trage man in den großen Riß durch die Linie ab, wie in der IV. Tafel zusehen ist.

3tens ziehet man 3 bis 3½ Lachter über der Stollensohle eine Wasserrechte Linie cd vom hangenden, nach dem liegenden, öfnet den Zirkul auf 5 Fuß, und beschreibet damit, aus einem in der Linie cd begrifnen Punct, einen Zirkul, der die Linie ab nur in einem Punct berühret, so wird ab ein Tangens dieses Zirkuls, und die Linie, so aus dem Mittelpunct C auf die Linie ab Winkelrecht gefället wird, fällt auf den Rührungspunct, und giebt den Ort des Hängenagels vor das Trumm am Hangenden, im mittlern Stande.

4tens trage man von dem Mittelpunct C 57½ Zoll gegen das liegende, und lasse aus dem abgestochenen Punct eine Lothlinie fallen, so beschreibet solche die Mittellinie der senkrecht stehenden Treibkolbenröhre am liegenden.

5tens aus eben dem Mittelpunct C träget auch 60 Zoll gegen das liegende auf der Linie cd, so giebt der abgestochene Punct c den Ort des Hebenagels im liegenden, im Mittel des Hubes.

6tens Zeichne man das Hauptlager, nebst der darauf ruhenden Verbindungsröhre, welches man leicht thun kann, da das Lager auf die Stollensohle kommet, die Verbindungsröhre aber 1½ d hoch, und von einem Mittelpunct der Treibkolbenröhre bis zum andern 66 Zoll lang ist.

7tens Von dem Mittelpunct der Treibkolbenröhre am liegenden trage man auf der obern Linie der Verbindungsröhre die 66 Zoll gegen das hangende; So giebt dieser Punct das Mittel e der andern Treibkolbenröhre am hangenden.

8tens

8tens Beschreibe man mit 57½ Zoll einen Zirkul, und ziehe aus dem Punct e eine Linie, welche diesen Zirkul berühret, so ist solche Linie die Mittellinie der Treibkolbenröhre am hangenden.

9tens Fälle man auf diese Linie aus dem Mittelpunct C eine Winkelrechte Linie f und verlängere solche bis an den Zirkul, der nach Nro 3, mit 5 Fuß beschrieben worden, so schneidet solche darinn den Punct des Hebenagels der Treibkolbenstange im hangenden ab, und zwar im Mittel des Hubes.

10tens Oefne man den Zirkul auf 2½ Lachter und beschreibe damit den Bogen fg bis an das Hangende, und bestimme 15 bis 16 Zoll vom hangenden weg, den Mittelpunct der Walze h von dem Leitarm, am hangenden, der das Trumm am liegenden leiten muß.

11tens Aus diesem Punct beschreibe man wieder einen Zirkul mit 5 Fuß Oefnung, ziehe eine Linie, die den Zirkul so aus C beschrieben, und diesen Zirkul berühret, und fälle auf diese Linie sowol aus dem Mittelpunct C als h eine Winkelrechte Linie, so schneidet solche in jedem Zirkul den Punct des Hangenagels ab, von der Korbstange i k, wodurch das Kreutz und der Leitarm mit einander verknüpft sind.

Endlich ziehet mit der Linie ab eine andere paralell, so daß sie den Zirkul der mit 5 Fuß aus h beschrieben, nur in einem Punct berühret, und richtet auf diese Linie nach dem Mittelpunct h wieder eine Winkelrechte Linie auf, so schneidet sie auch den Punct des Hängenagels ab, an welchem das Schachttrumm, so von dem Treibkolben am liegenden gehoben wird, häuget; wobey jedoch zu erinnern ist, daß die Weite Ch eben nicht 2½ Lachter seyn muß, sondern es kann der Leitarm auch tiefer, als 2. 3. bis 6 Lachter unter dem Stollen angeleget werden, wenn nur von dem Punct k eine gerade Linie dahin gezogen werden kann, ohne daß sie die Treibkolbenröhre am hangenden, oder sonst das liegende des Schachts wo berühre. Ja wenn der Schacht so weit wäre, daß wenn die beyden Trümmer 15 bis 16 Lachter unter den Stollen zusammen kämen, und von beyden Hängenageln eine Linie dahin gezogen werden könnte, ohne das hangende oder liegende wo zu berühren; so kann der Leitarm gar wegbleiben. In der IV. Tafel ist er deswegen etwas tiefer gezeichnet, um daraus zu ersehen, daß Ch verändert werden kann.

## §. 44.

Bey engen Schächten welche keine starke Tohnläge haben, verknüpfet man die Theile auf folgende Weise: Exempel auf einen Schacht mit mittelmäßiger Tohnlage.

Erstlich bemerket man aus dem Riß des ganzen Schachtes über und unter dem Stollen, die Haupttohnlage, um aus ersterer, die Länge und Biegung der Einfallröhren, und aus lezterer den Winkel, den die Schachttrümmer mit der senkrechten Linie machen, abzunehmen, und träget diese Linie unter ihren gefundenen Winkeln, in den Riß eines Stückes vom Schacht über den Stollen. Erstere ist durch CD, leztere aber durch AB bezeichnet.

Zweytens, ziehe man 3½ und 4½ Lachter über die Stollensohle eine söhlige (horizontale) Linie, mit dem Schachtstoß, und der Stollensohle paralell, gerade von dem hangenden gegen das liegende, als EF und GH und nehme in der obersten dieser Linie, das ist EF, einen Punct e an, der von dem hangenden soweit entfernet sey, daß man mit Oefnung des Zirkuls von 6 Fuß, einen Bogen beschreiben kann, der das hangende nicht berühret; So giebt dieser Punct das Mittel der Walze eines Leitarms, an welchem das Schachttrumm am hangenden, und die Treibkolbenstange, so gegen das hangende zustehet, verknüpft ist.

3tens Auf dieser Linie schneide man aus dem Punct e gegen das hangende erst

erst 57½ Zoll, und denn 60 Zoll ab; so gibt ersteres den Punct, von welchem die Lothlinie die Mittellinie der Treibkolbenröhre am hangenden ist, letzteres aber den Punct des Hebenagels abschneidet.

4tens Trage man aus mehrbesagtem Puncte e, eine Linie, die mit der Linie EF einen Winkel machet, der dem Winkel aus der senkrechten Linie und Hauptsohnlage gleich ist, und schneide darauf die Entfernung der Last ab, so hat man den Punct des Hängenagels vor das Kunsttrumm, so am hangenden herein gehet.

5tens Von der Walze des obern Leitarms oder dem Punct e, lothe man auf die untere sölige Linie herunter, und messe von der Lothlinie 4d rückwärts gegen das liegende; so schneidet man damit den Punct der Walze des untern Leitarms ab, an welchem die Treibkolbenstange und das Kunsttrumm am liegenden verknüpft ist. Und man kann darann wie an den obern, die übrigen Puncte bestimmen.

6tens Wo es die Gelegenheit des Schachtes am besten zulässet, bringe man eine Wage 1½ 2 auch 3 Lachter über der Linie EF an, deren Arme sich von 36 bis auf 40 Zoll belaufen, und nehme dabey in Acht, daß von derselben ab die Korbstangen, welche sie mit den beyden Leitarmen verbinden, so abgemessen werden, daß von jedem Hangenagel derselben, im mittlerm stande, eine Winkelrechte Linie, sowol an einem Ende durch die Leitarmwalze, als an dem andern Ende durch die Walze dieser Wage gehe.

Weil der Leitarm am liegenden, und der Schenkel der Wage am liegenden, sich nicht parallel bewegen, so entstehet eine Ungleichheit in der Bewegung, welche nicht ganz zu vermeiden ist, doch aber immer mehr vermindert wird, je länger die Korbstangen werden.

## §. 45.

Weiteres Verfahren bey der Vorrichtung.

Wenn man diese Puncte zusammen hat, so bekleide man sie mit der nöhtigen Holzstärke, um die Figur der Wage und Leitarme zu erhalten, wozu einer, der eine solche Maschine sonst zu bauen unternimmt, durch Hülfe unserer Risse gar leicht das nöhtige finden wird.

Und wenn man die Figuren auf und unterwärts auf den grösten Hub zeichnet; so findet man, wo die verknüpften Theile in einander treten, und wo die Korbstangen oder Leitarme geschützet werden müssen.

Und wenn ferner die Maschinen gleich in den Riß des ganzen Schachtes gezeichnet werden, und die nöhtige Zimmerung und Verbindung mit angedeutet wird; So siehet man zugleich, was zu dem nötigen Raum noch im Schachte fehlet, und was man folglich aus dem hangenden oder liegenden wegbrechen lassen, und im Anschlag mit in Betracht ziehen müsse.

## §. 46.

Wenn man aber voraus sehen kann, daß nur eine Maschine in einen Schacht kommen darf, so hat man auch nicht nöhtig, soviel aus dem hangenden und liegenden zu brechen, sondern man stellet das Hahnenstück zwischen die Treibkolbenröhren, leget die Leitarme 5 bis 6 Fuß auseinander, und verbindet die Schachttrümmer und Leitarme durch eine Wage über den Leitarmen, welche mit den Jöchern des Schachtes parallel lieget.

## §. 47.

Wie die Theile nacheinander hingebracht werden.

Nachdem nun dasjenige gefunden, was bisher zu finden angewiesen worden, so kann man den Anschlag formiren, und unterdeß das Goßwerk besorget wird,

den

den nöthigen Raum in den Schächten machen lassen, wie man denn auch, wenn die Sohle nicht feste genug ist, das Sprengwerk unter dem Stollen anbringen, und die Hauptlager darauf legen kann. Imgleichen können, die Hauptstreben, Leitarm- und Wagelager und dergleichen Theile der Zimmerung hingebracht werden, welche das hängen des Goßwerkes nicht behindern.

§. 48.

Wenn das Goßwerk fertig, die Treibkolbenröhren gebohrt und ausgeschliffen, und die Hahnenstücke mit sammt der Steurung zubereitet sind; So lege man erst die Verbindungsröhre, darauf aber die Treibkolbenröhren und denn das Hahnenstück, und verwahre und befestige alles so gut als möglich ist, und besonders alle Fugen und Wechsel mit gutem Leder.

2tens bringe man die Leitarme und Wage hin, und verknüpfe beydes durch die Korbstangen, so wie es der Riß anweiset, und mache auch den Sumpf um jede Maschine.

3tens fange man von dem Hahnenstücke an, die Einfallröhren hinzubringen, und wenn man damit etwas herauf kommet, so suche man sie soviel thunlich, so zusammen zubringen, damit man solche von 3 auch 4 Maschinen zwischen einerley Lager fassen kann. Wobey zu bemerken ist, daß hin und wieder bewegliche Wechsel, das ist solche, wie oben am Hahnenstücke sind, angebracht werden, damit die Röhren etwas nachgeben können, wenn etwa die Zimmerung des Schachtes sich setzet.

4tens Muß man nach dem Zulaß der Umstände die Wassersümpfe und Ableitröhren, Ueberfälle, Siebe und dergleichen an den zuträglichsten Orten anbringen, und hauptsächlich darauf sehen, daß die Wasser so viel möglich reine erhalten werden.

5tens Leite man an jeder Maschine ein Abschützgestänge herein bis auf den Stollen, durch welches man sowohl selbst abschützen kann, wenn und so oft man es nöthig findet, als auch eine Aushäckelung dabey angebracht werden kann, daß sich die Maschine selbst abschützet, wenn eine oder die andere Seite der Wage durch einen vorfallenden Hauptbruch an dem Kunsttrumm über die Gebühr in die Höhe geschlagen wird.

6tens Hänge man die Treibkolbenstangen und Schachttrümmer ein, und bringe die Steurungstheile in ihre gehörige Stellung, so ist die Maschine zum Umgang fertig, und man kann hiernächst die Pumpen an die Schachttrümmer anhängen.

§. 49.

Man wird aus den Zeichnungen der IV. und Vten Tafel ersehen können, daß diese Maschinen insgemein wenig Raum erfodern, und 3 derselben keinen ländern Raum einnehmen, als 1½ Lachter, und man dabey doch an jeder besonders bequem handeln kann, ohne von dem Umgang der andern behindert zu werden.

§. 50.

Es stellet die erste Figur der XIXten Tafel das Ansehen einer Machine von der Seite vor, wenn sie in einen sehr tohnlägen Schacht vorgerichtet werden sollen, zu welcher N. die erste Einfallröhre ist. Die Einfallröhren zweyer dahinterliegenden Maschinen werden durch die krummen Röhren o & P. so herum geleitet, daß sie, wie vorhin angeführet, zwischen einerley Lager befestiget werden können. Beschreibung der XIX und XX Tafel

Die zweyte Figur der XXten Tafel zeiget das Ansehen dreyer neben einanderstehenden Maschinen in einem Schacht von mittelmäßiger Tohnläge vor, und die dritte Figur zeiget einen Durchschnitt von der Seite eben solcher dreyer Maschinen, die 4te Figur aber den Grundriß dazu.

Man hat in dem Seiten Profil, jede Maschine in einer besondern Stellung des Hubes gezeichnet, damit die Theile der dahinter liegenden Maschinen mit gesehen werden können; und sind die Theile, welche zu jeder Maschine insonderheit gehören, mit einerley Ziffern bemerket.

§. 51.

Wenn auch diese Maschinen in Absicht einer Wassererspatung nicht nöthig wären, so leisten sie doch in Ansehn der Anlage und Unterhaltungskosten eine so große Ersparung, daß sie bey Anlage neuer Kunstschächte gewiß die vorzüglichste Art unter allen Werkzeugen zum Wasserheben abgeben, da die Anlagskosten eines Schachtes mit 4 oder 5 unter einander liegenden Radstuben die Kosten eines Schachts von soviel Maschinen gewiß achtmal übersteigen, der kostbaren Auswechselung der großen Stück Hölzer bey den inwendigen Radstuben nicht einmahl zugedenken; wobey noch in Betracht zu ziehen, daß man solche Maschinen von einem Bergwerk zu dem andern transportiren kann, wenn ein Zug liegen bleibet, hingegen bey Radstuben nichts wieder zugebrauchen ist.

Beschreibung der Vignette. Dieses im ersten Anblick zu erweisen, sind auf den zwey Seiten der vorne an stehenden Vignette, zwey Schächte vorgestellet, in welche zwey gleiche Quellen von gleichem Fall geleitet werden können, und ist der rechter Hand auf Maschinen, der linker Hand aber auf Radstuben eingerichtet, wobey die ungemein große Ungleichheit der erforderlichen Räume sogleich in die Augen fallen wird. Wäre aber der Betrag der Quellen nur so klein, wie öfters vorfället, daß er zu Rädern nicht, wol aber zu einer Maschine hinreichet, so wird der Unterschied noch um so mehr vergrössert.

Der mittlere Theil der Vignette stellet das perspectivische Ansehen dreyer bey einander stehenden Maschine, vor, woran die Treibkolbenröhren der Länge nach bey einander wegstehen, die Leitarme neben einander liegen, und zwey und zwey durch eine darüber liegende Wage verknüpft sind.

## Ende des ersten Theils.



# Register zum I. Theil.

## I. über die darinn enthaltene Capitel.



## II. Register zum ersten Theil.

### über die darinn vorkommende Namen, theils derer, welche Maschinen erfunden, und würklich gebauet, theils derer, welche Maschinen angegeben und in Vorschlag gebracht, theils derer, welche davon geschrieben.

Illing

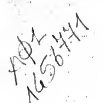
# III. Register zum ersten Theil.

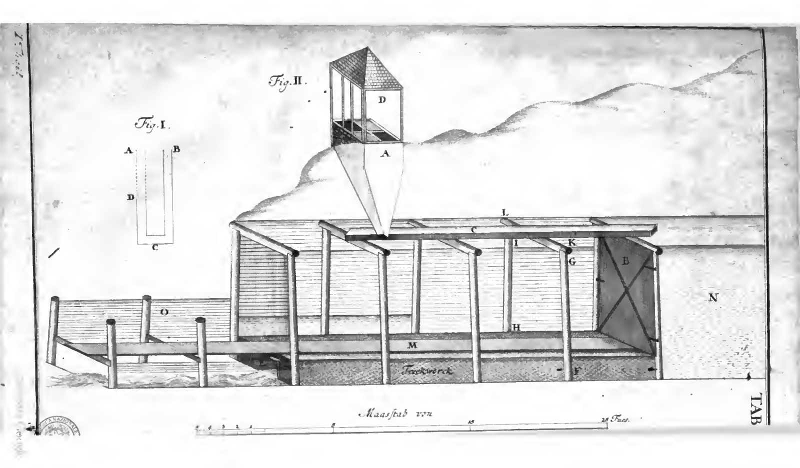
## über die darinn befindlichen Benennungen und Materien.

Angemerkte wenige Druckfehler im I. Theil, welche der respective Leser gütig corrigiren wird.

Seite 3. Lin. 10. an statt Letten leset Lutten.
S. 38. §. 4. Lin. 2 und 3. anstatt Saugplompen, Pumpen und Kunstsätze.
S. 46 am Rande an statt Tab. III. Tab. XIII. Fig. II.






TAB
Fig. I.
A
B
C
D
Fig. II.
A
B
C
D
F
G
H
I
K
L
M
N
O
Tockwerck
Maasstab von
5
15
25 Fues.
J. Theil

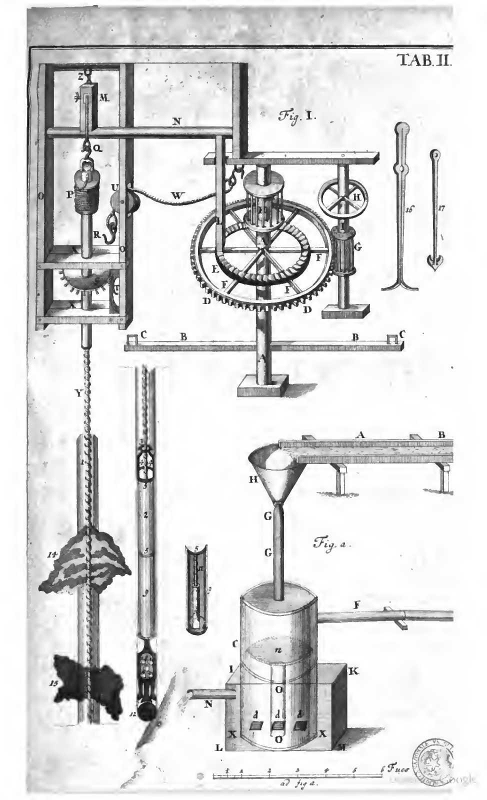
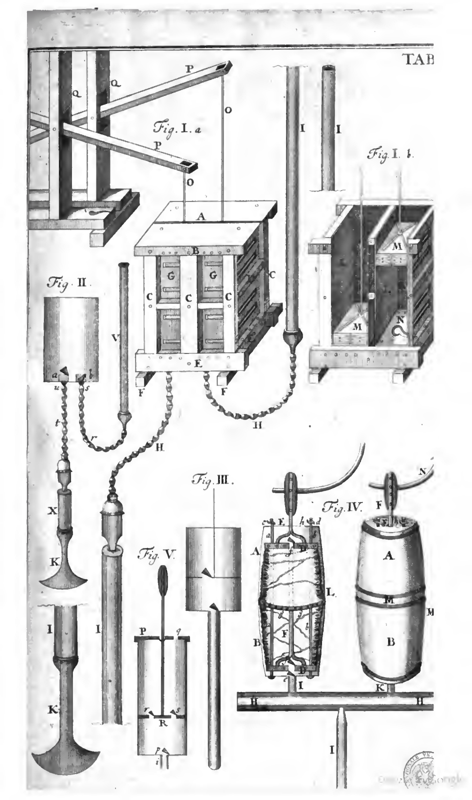
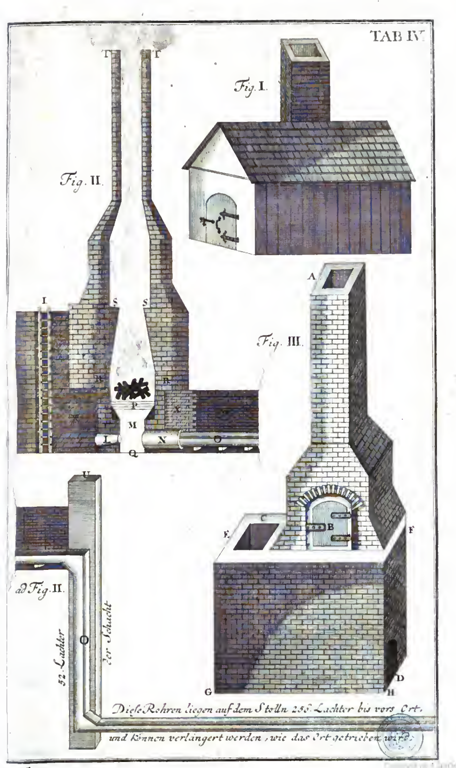


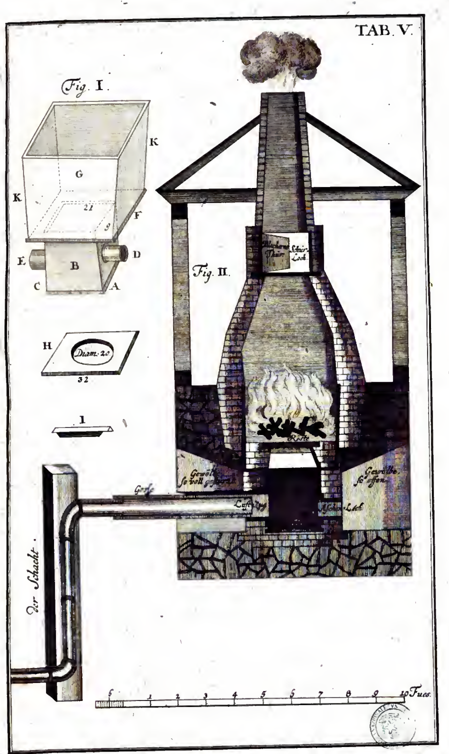
Fig. I.
Fig. a.
Z
M
N
Q
P
U
W
O
R
T
H
G
E
F
D
C
B
A
Y
14
15
16
17
H
G
I
K
N
O
X
L
M
n
d
Fues
ad fig. a.



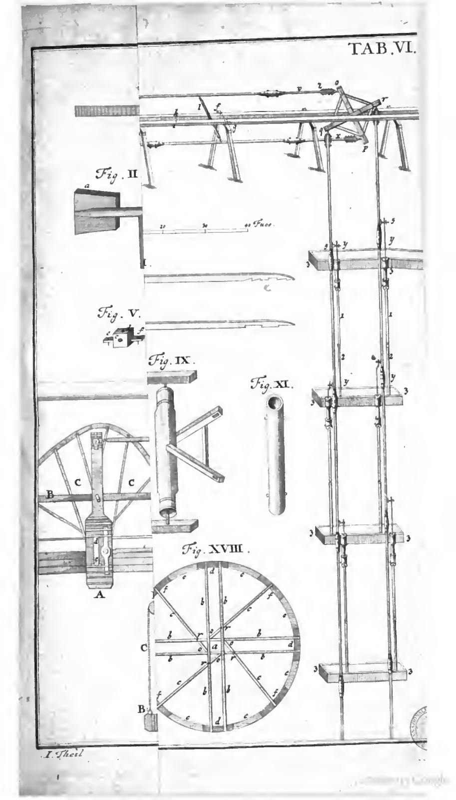


TAB
Fig. I. a
Fig. I. b.
Fig. II.
Fig. III.
Fig. IV.
Fig. V.


TAB IV.
Fig. I.
Fig. II.
T
T
I
S
S
R
R
P
X
M
L
N
O
Q
Fig. III.
A
C
E
B
F
G
H
D
U
ad Fig. II.
52. Lachter
der Schacht
O
Diese Rohren liegen auf dem Stolln 256. Lachter bis vors Ort.
und können verlängert werden, wie das Ort getrieben wird.


TAB. V.
Fig. I.
K
G
K
21
F
9
E
B
D
C
A
H
Diam: 20
32
1
Fig. II.
Schür-Loch
Roste
Gewölbe so offen
Luft
der Schacht.
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Fues.
I. Theil.

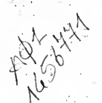


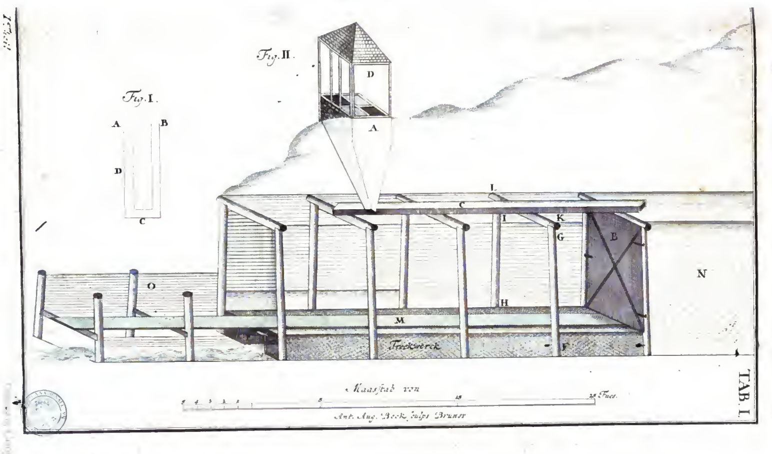

TAB. VI.
Fig. II
Fig. V.
Fig. IX.
Fig. XI.
Fig. XVIII.
Fuss
A
B
C
I. Theel

Angemerkte wenige Druckfehler im I. Theil, welche der respective Leser gütig corrigiren wird.

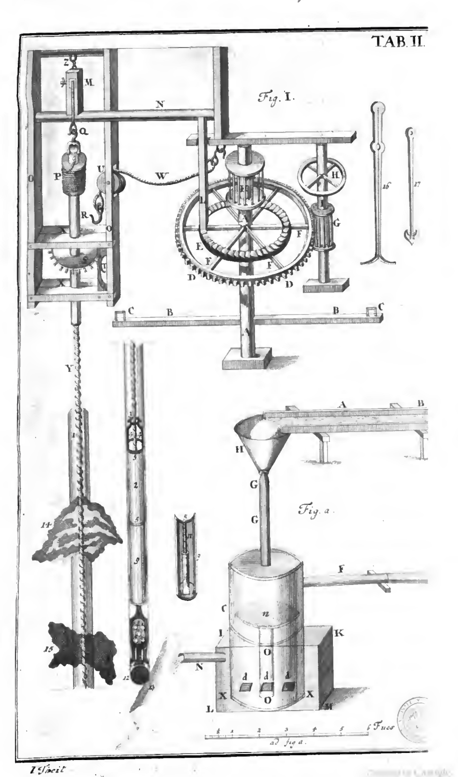
Seite 3. Lin. 10. an statt Letten leset Latten.
S. 38. §. 4. Lin. 2 und 3. anstatt Saugplompen, Pumpen und Kunstsätze.
S. 46 am Rande an statt Tab. III. Tab. XIII. Fig. II.



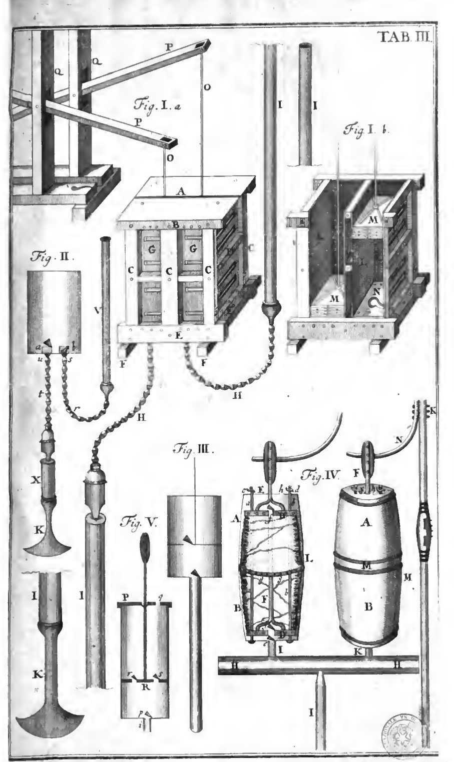


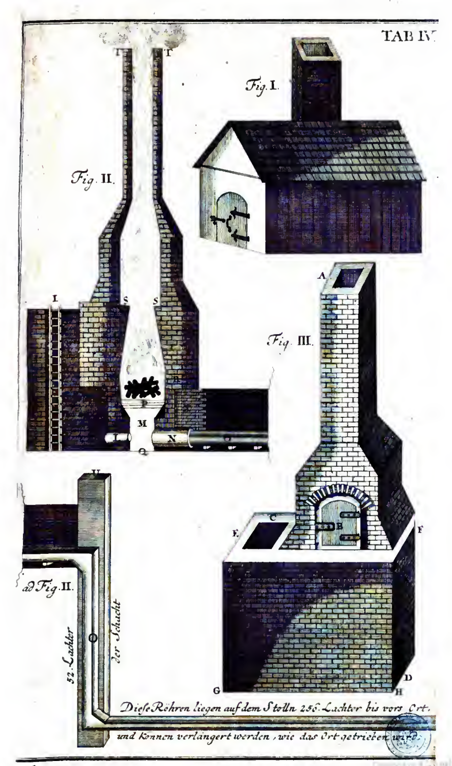

TAB. I.
Fig. I.
A
B
D
C
Fig. II.
D
A
L
C
I
K
G
B
N
O
H
M
Tröckwerck
F
Maasstab von
5 4 3 2 1
5
15
25 Fues.
Ant. Aug. Beck sculps Brunsv

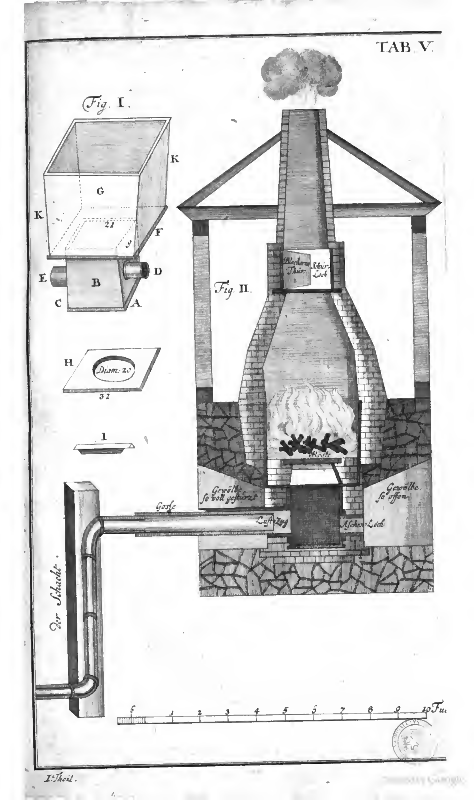


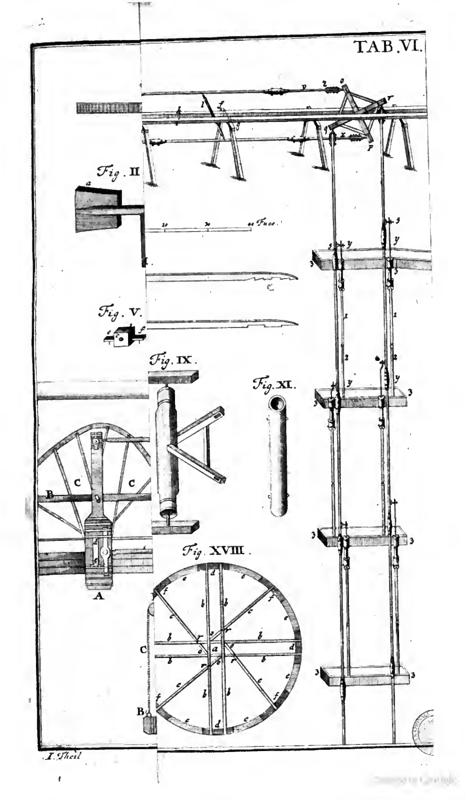


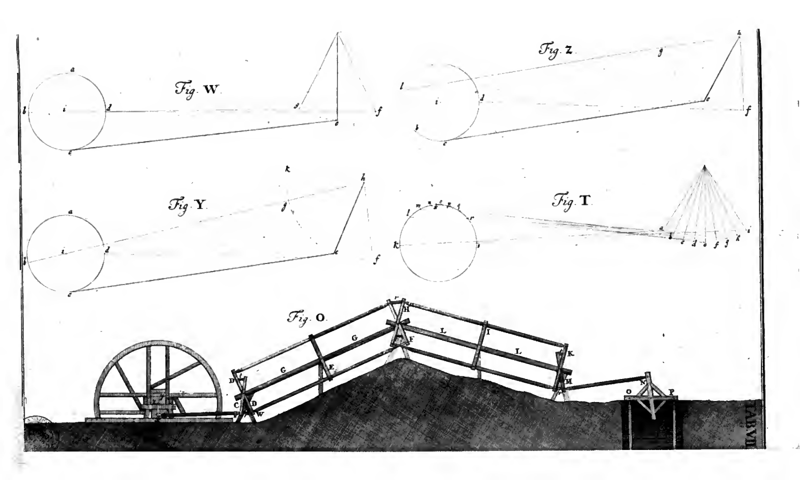
TAB. II.
Fig. I.
Fig. a.
Z
M
N
Q
P
U
W
R
O
H
G
A
E
F
D
C
B
Y
14
15
16
17
I
K
L
M
X
n
O
d
1
2
3
5
9
12
13
6 Fues
ad fig a.
I Sheit


TAB. III.
Fig. I. a
Fig. I. b.
Fig. II.
Fig. III.
Fig. IV.
Fig. V.
I. Theil.

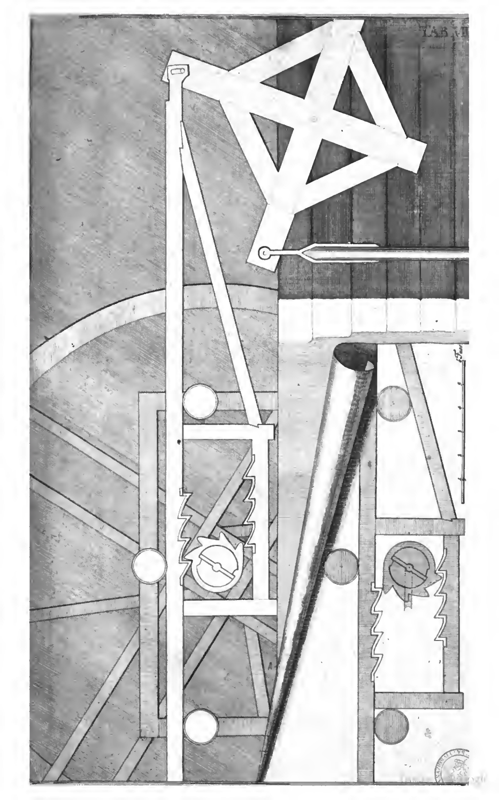

TAB IV.
Fig. I.
Fig. II.
Fig. III.
ad Fig. II.
52. Lachter
der Schacht
Diese Röhren liegen auf dem Stolln 256. Lachter bis vors Ort.
und können verlängert werden, wie das Ort getrieben wird.
I Theil


TAB V.
Fig. I.
K
G
K
21
F
9
E
B
D
C
A
H
Diam: 20
32
I
Fig. II.
Blecherne Thür
Schür-Loch
Roste
Gewölbe so voll gestürzt
Gewölbe so offen
Gosse
Luft-Zug
Aschen-Loch
der Schacht
6 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Fu
I. Theil.

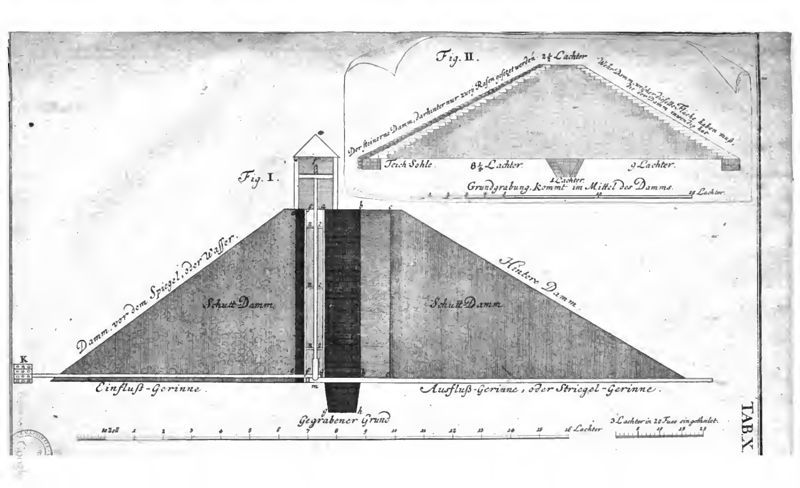

TAB. VI.
Fig. II
Fig. V.
Fig. IX.
Fig. XI.
Fig. XVIII.
A
B
C
I. Theil

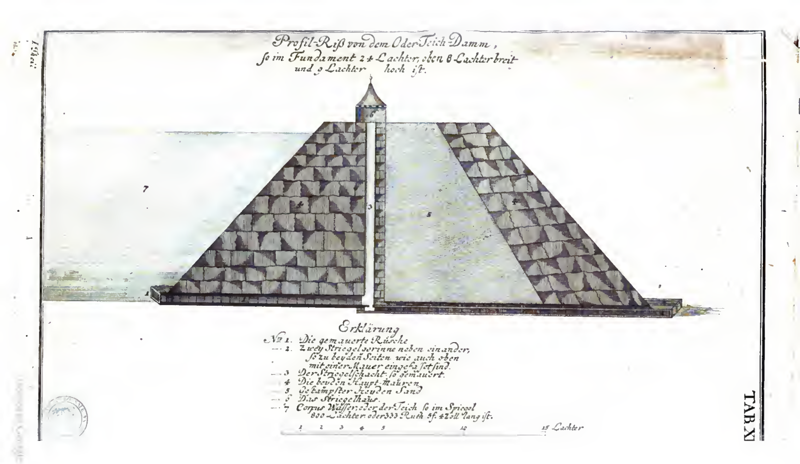

TAB. VII
Fig. W
Fig. Z
Fig. Y
Fig. T
Fig. O

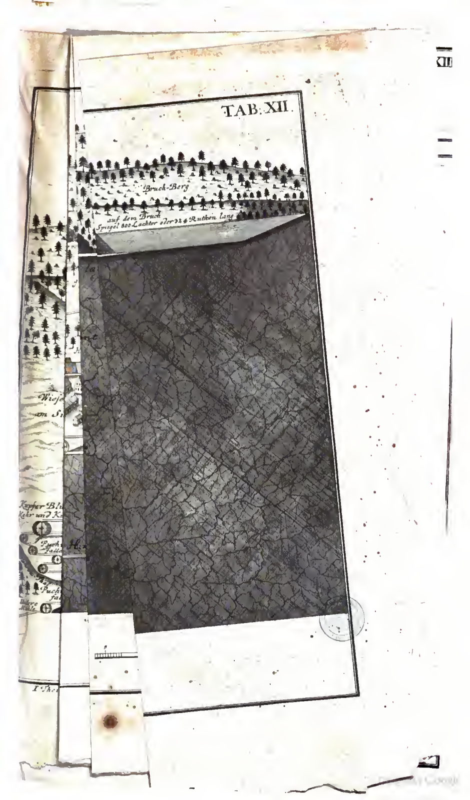


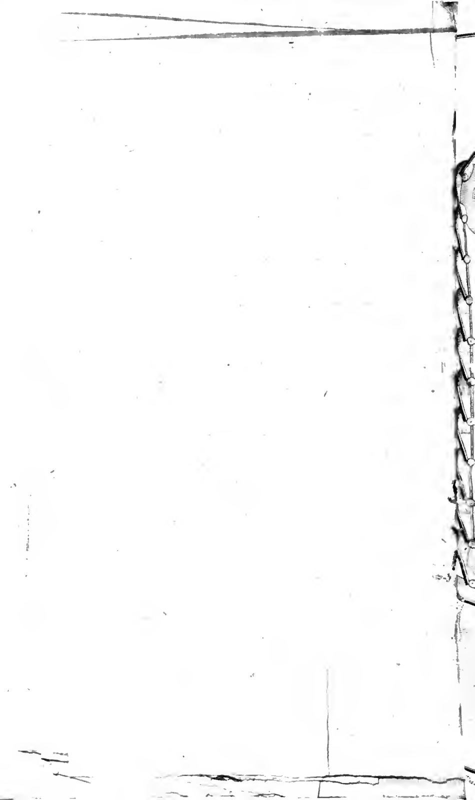


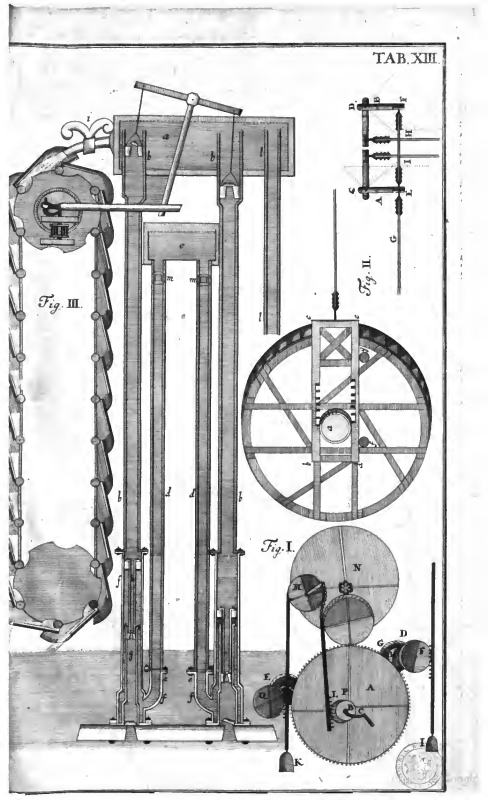
Lutte.
1¾ Lachter 4 Zoll
Zug = Stange, 20 Fues lang.
4te Auffatz Röhre.
1¾ L. 4 Zoll
3te Auffatz Röhre
1¾ L. 4 Zoll
2te Auffatz Röhre
1¾ L. 4 Zoll
1ste Auffatz Röhre.
1¾ L. 4 Zoll
Obere Stöckel
22 Zoll
Kolben Röhre.
¾ Lachter
Untere Stöckel.
22 Zoll
Stöckel Kiel.
Fröschel
1¾ L. 4 Zoll
Waltze
Gegengewicht
Fig. V.
Kunst Stange
Fig. VI.
Gegengewicht
Ansteck Kiel
1¾ Lachter 4 Zoll.
Korb
Fig. IV.
a
b
c
e
f
f
d
e
f
f
Helffer Schiene
ein Krummes.
Kappen Eise


TAB. X.
Fig. I.
Fig. II.
Der steinerne Damm, darhinter nur zwey Rasen gesetzet werden
2½ Lachter
Wehr-Damm, welcher dieselbe Fläche haben muß, die der Damm inwendig hat
Teich Sohle.
8¼ Lachter.
9 Lachter.
1 Lachter.
Grundgrabung, kommt im Mittel des Damms.
16 Lachter.
Damm, vor dem Spiegel, oder Wasser.
Schutt-Damm
Schutt-Damm
Hintere Damm.
K
Einfluß-Gerinne.
Ausfluß-Gerinne, oder Striegel-Gerinne.
Gegrabener Grund
16 Lachter
3 Lachter in 20 Fues eingetheilet.


TAB. XI
I. Theil
Profil-Riß von dem Oder-Teich-Damm,
so im Fundament 24 Lachter, oben 8 Lachter breit
und 9 Lachter hoch ist.
Erklärung
No. 1. Die gemauerte Rösche
— 2. Zwey Striegelgerinne neben einander,
so zu beyden Seiten wie auch oben
mit einer Mauer eingefaßt sind.
— 3 Der Striegelschacht so gemauert.
— 4 Die beyden Haupt-Mauren
— 5 Gestampfter Heyden Sand
— 6 Das Striegelhaus.
— 7 Corpus Wasser, oder der Teich so im Spiegel
800 Lachter oder 333 Ruth 5 f. 4 Zoll lang ist.
1 2 3 4 5 10 15 Lachter


TAB: XII.
Bruch-Berg
auf dem Bruch
Spiegel 800 Lachter oder 324 Ruthen lang




Fig. I.
Fig. II.
Fig. III.

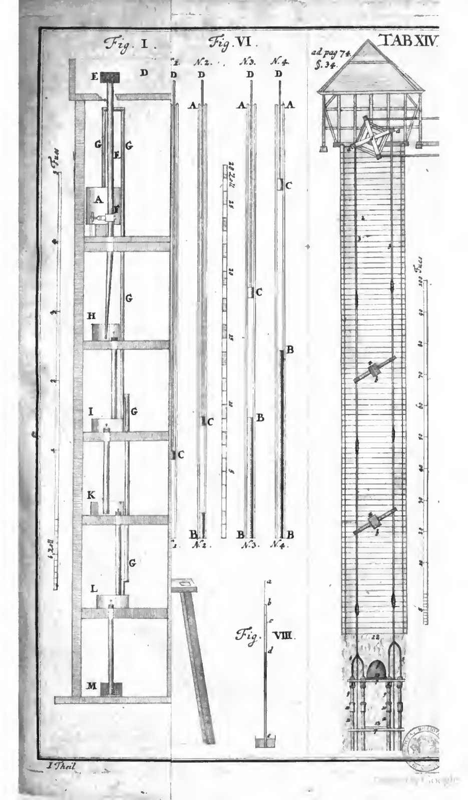
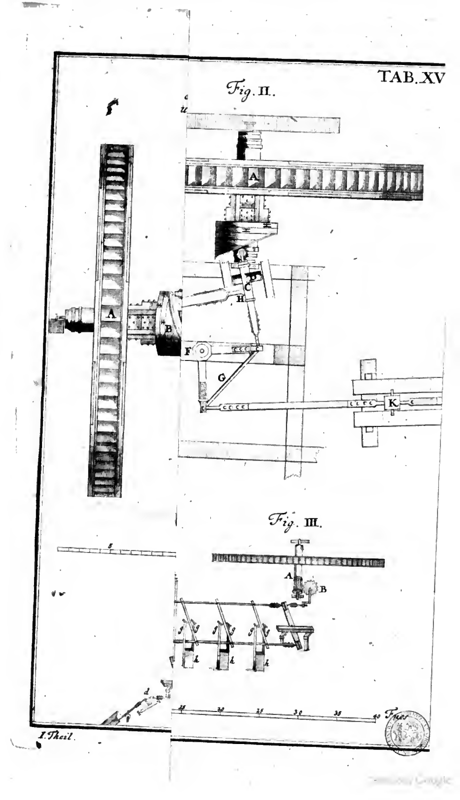
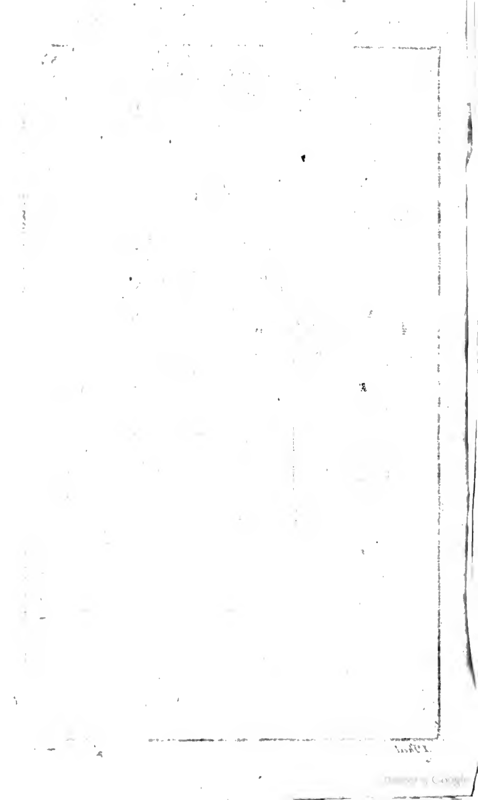
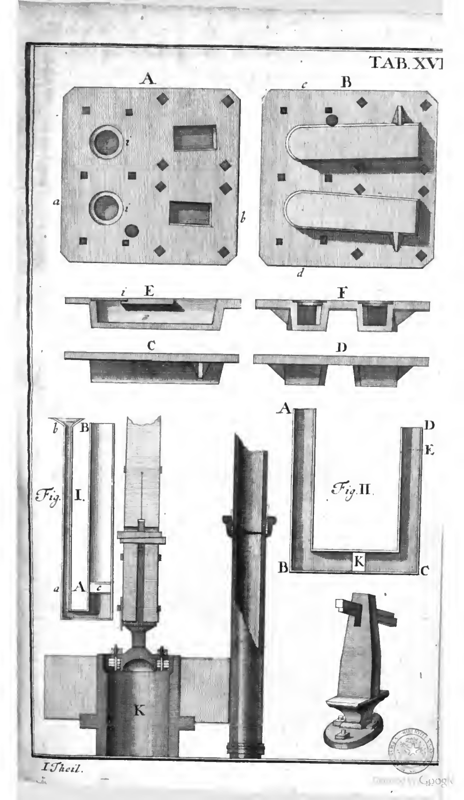
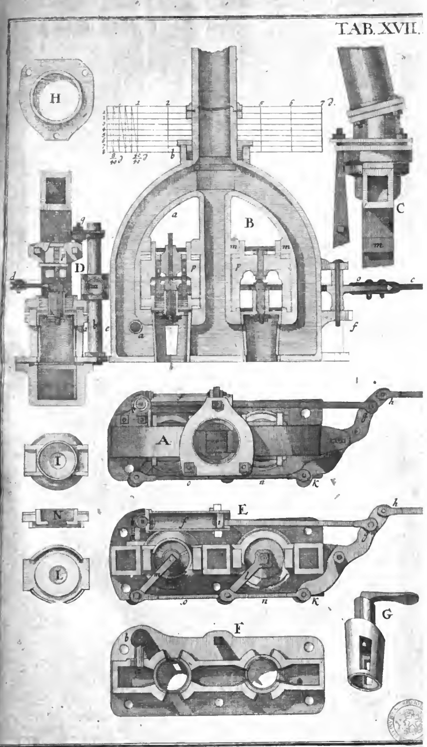


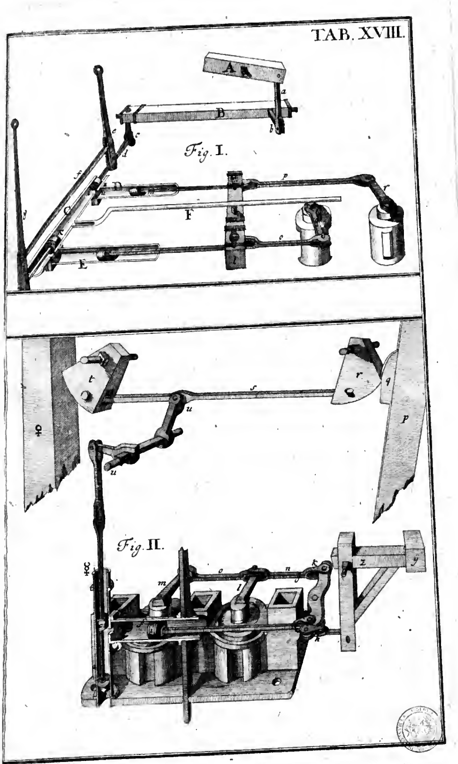
Fig. I.
Fig. VI.
TAB XIV.
ad pag 74.
§. 34.
N. 1.
N. 2.
N. 3.
N. 4.
Fig. VIII.
I Theil

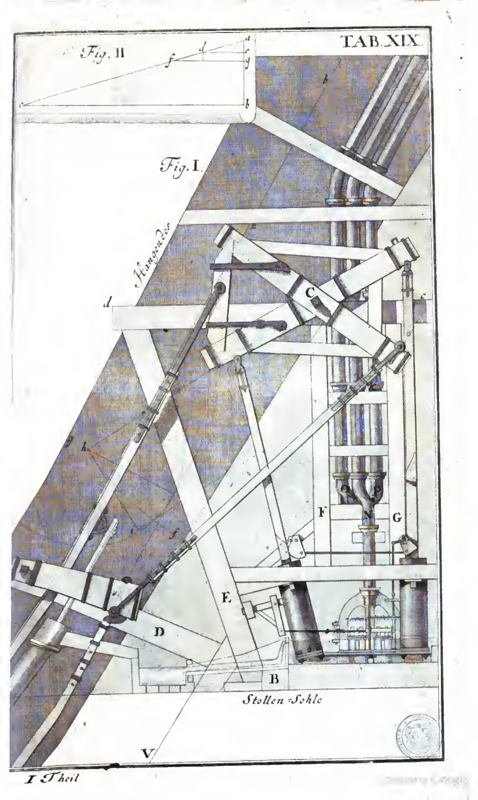

TAB. XV
Fig. II.
A
C
H
B
F
G
K
Fig. III.
A
B
g
h
d
Fues
I. Theil.




TAB. XVI
A
B
a
b
c
d
i
i
E
F
C
D
Fig. I.
b
B
a
A
c
K
A
D
E
Fig. II.
B
K
C
I. Theil.


TAB. XVII.
H
D
B
C
A
I
N
L
E
F
G
I. Theil


TAB. XVIII.
Fig. I.
Fig. II.
I. Theil


TAB.XIX.
Fig. II
Fig. I.
Hangendes
C
d
c
F
G
N
O
P
E
D
B
Stollen=Sohle
V
I Theil